

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
22. Juli 2010 (22.07.2010)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2010/081728 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
B60T 10/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/000234

(22) Internationales Anmeldedatum:  
18. Januar 2010 (18.01.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2009 005 504.5  
19. Januar 2009 (19.01.2009) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): VOITH PATENT GMBH [DE/DE]; St. Pöltenner Str. 43, 89522 Heidenheim (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KERNCHEN, Reinhard [DE/DE]; Dahlienweg 12, 74589 Satteldorf (DE).  
ADAMS, Werner [DE/DE]; Melanchthonstrasse 9, 74564 Crailsheim (DE).

(74) Anwalt: DR. WEITZEL & PARTNER; Friedenstrasse 10, 89522 Heidenheim (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: VEHICLE COOLING CIRCUIT HAVING A RETARDER OR A HYDRODYNAMIC CLUTCH

(54) Bezeichnung : FAHRZEUGKÜHLKREISLAUF MIT EINEM RETARDER ODER EINER HYDRODYNAMISCHEN KUPPLUNG

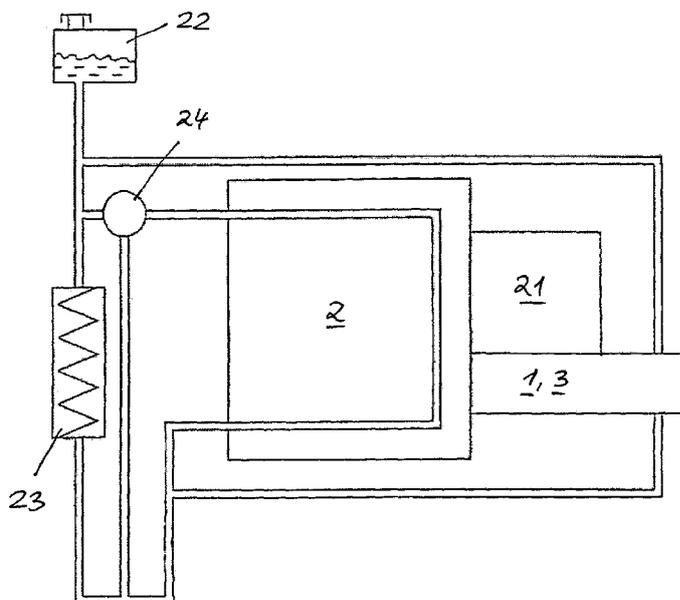


FIG. 1

(57) Abstract: The invention relates to a vehicle cooling circuit, in particular an engine cooling circuit, having a cooling medium circulated by a cooling medium pump in a cooling circuit; having a vehicle drive engine and/or other heat-generating assembly cooled by means of the cooling medium; having a hydrodynamic retarder, comprising a driven primary paddle wheel and a secondary paddle wheel, together forming a toroid-shaped workspace that can be filled with a working medium and from which said working medium can be withdrawn as desired in order to transfer torque hydrodynamically from said primary paddle wheel to said secondary paddle wheel; wherein said working medium of the hydrodynamic retarder is also the cooling medium of the cooling circuit; and the hydrodynamic retarder also operates as the cooling medium pump and brings about a pumping effect on the cooling medium for circulating the cooling medium in the cooling circuit. The invention is characterized by the following features: a brake or a drive running counter to the drive of the primary paddle wheel is associated with the secondary paddle wheel such that it can be fixed in a first operating condition - brake mode - or driven counter to the rotation direction of the primary paddle wheel in order to hydrodynamically brake the primary paddle wheel and, in a second operating condition - pump mode - can be partially or completely released

such that it circulates at the speed of the primary paddle wheel or at a specified speed difference slower than the primary paddle wheel together with the primary paddle wheel in the same direction.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2010/081728 A1



---

Die Erfindung betrifft einen Fahrzeugkühlkreislauf, insbesondere Motorkühlkreislauf, mit einem im Kreislauf mittels einer Kühlmediumpumpe umgewälzten Kühlmedium; mit einem mittels des Kühlmediums gekühlten Fahrzeugantriebsmotor und/oder sonstigen wärmeerzeugenden Aggregats; mit einem hydrodynamischen Retarder, umfassend ein angetriebenes Primärschaufelrad und ein Sekundärschaufelrad, die miteinander einen torusförmigen wahlweise mit einem Arbeitsmedium befüllbaren und von diesem entleerbaren Arbeitsraum ausbilden, um Drehmoment hydrodynamisch vom Primärschaufelrad auf das Sekundärschaufelrad zu übertragen; wobei das Arbeitsmedium des hydrodynamischen Retarders zugleich das Kühlmedium des Kühlkreislaufes ist; und der hydrodynamische Retarder zugleich als die Kühlmediumpumpe arbeitet und eine Pumpwirkung zum Umwälzen des Kühlmediums im Kühlkreislauf auf das Kühlmedium aufbringt. Die Erfindung ist gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale: dem Sekundärschaufelrad ist eine Bremse oder ein gegenüber dem Antrieb des Primärschaufelrads gegenläufiger Antrieb derart zugeordnet, dass dieses wahlweise in einem ersten Betriebszustand - Bremsbetrieb - festsetzbar oder entgegen der Drehrichtung des Primärschaufelrads antreibbar ist, um das Primärschaufelrad hydrodynamisch abzubremsen und in einem zweiten Betriebszustand - Pumpbetrieb - teilweise oder vollständig freigebbar ist, so dass es mit der Drehzahl des Primärschaufelrads oder mit einer vorgegebenen Drehzahldifferenz langsamer als das Primärschaufelrad gemeinsam mit dem Primärschaufelrad in dieselbe Richtung umläuft.

Fahrzeugkühlkreislauf mit einem Retarder oder einer hydrodynamischen Kupplung

Die Erfindung betrifft einen Fahrzeugkühlkreislauf, insbesondere  
Motorkühlkreislauf eines Lkw, Personenkraftwagens, Schienenfahrzeugs oder  
5 sonstigen Kraftfahrzeugs, welcher einen hydrodynamischen Retarder zum  
hydrodynamischen Abbremsen oder eine hydrodynamische Kupplung zum  
hydrodynamischen Antreiben des Fahrzeugs, das heißt zur Traktion oder zum  
Antreiben eines Aggregates des Fahrzeuges aufweist.

10 Kühlkreisläufe, in denen ein hydrodynamischer Retarder angeordnet ist, sind  
bekannt. Das Dokument DE 103 46 066 A1 beschreibt einen  
Fahrzeugkühlkreislauf, umfassend eine Kühlmediumpumpe, mittels der ein  
Kühlmedium zum Kühlen einer Brennkraftmaschine umgewälzt wird, sowie einen  
hydrodynamischen Retarder, wobei das Arbeitsmedium des Retarders zugleich  
15 das Kühlmedium des Kühlkreislaufs ist. Hierbei stellt der Retarder gleichzeitig die  
Kühlmediumpumpe dar.

Das Dokument DE 44 08 349 C2 beschreibt eine ähnliche Anordnung, wobei der  
Retarder auch im Nichtbremsbetrieb mit Arbeitsmedium befüllt wird.

20 Obwohl die bekannten Fahrzeugkühlkreisläufe bereits geringe Leistungsverluste  
aufweisen, gibt es Raum für weitere Verbesserungen. Es hat sich herausgestellt,  
dass die beschriebenen Retarder mitunter einen schlechten Wirkungsgrad im  
Pumpbetrieb (Nichtbremsbetrieb) zeigen. Dies lag bisher daran, dass das  
25 Strömungsverhalten des Retarders im Nichtbremsbetrieb im Wesentlichen dem im  
Retarderbetrieb glich. So wirken sich Strömungsverluste, die im herkömmlichen  
Bremsbetrieb durchaus erwünscht sind und zu einer optimalen Verzögerung des  
Fahrzeugs beitragen, im Pumpbetrieb, also dann, wenn der Retarder nicht zum  
Bremsen benutzt wird, negativ auf den Wirkungsgrad aus.

30 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Fahrzeugkühlkreislauf  
anzugeben, der die Nachteile des Standes der Technik vermeidet. Insbesondere

soll ein hydrodynamischer Retarder bereitgestellt werden, der im Nichtbremsbetrieb einen hohen Wirkungsgrad als Pumpe aufweist und insbesondere neben einer herkömmlichen Rotationspumpe als Ergänzungspumpe im Kühlkreislauf eingesetzt werden kann.

5

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird durch einen Kühlkreislauf gemäß den unabhängigen Ansprüchen gelöst. Die abhängigen Ansprüche stellen bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung dar.

- 10 Ein erfindungsgemäßer Fahrzeugkühlkreislauf, beispielsweise Motorkühlkreislauf, weist ein im Kühlkreislauf mittels einer Kühlmediumpumpe umgewälztes Kühlmedium sowie einen mittels des Kühlmediums gekühlten Fahrzeugantriebsmotor und/oder ein sonstiges wärmeerzeugendes Aggregat auf. Erfindungsgemäß ist ein hydrodynamischer Retarder vorgesehen, umfassend ein
- 15 angetriebenes Primärschaufelrad und ein Sekundärschaufelrad, die miteinander einen torusförmigen, wahlweise mit einem Arbeitsmedium befüllbaren und von diesem entleerbaren Arbeitsraum ausbilden, um Drehmoment hydrodynamisch vom Primärschaufelrad auf das Sekundärschaufelrad zu übertragen, wobei das Arbeitsmedium des hydrodynamischen Retarders zugleich das Kühlmedium des
- 20 Kühlkreislaufes ist und der hydrodynamische Retarder zugleich als die Kühlmediumpumpe oder als eine zusätzlich vorgesehene Kühlmediumpumpe arbeitet und eine Pumpwirkung zum Umwälzen des Kühlmediums im Kühlkreislauf auf das Kühlmedium aufbringt. Erfindungsgemäß ist dem Sekundärschaufelrad eine Bremse oder ein gegenüber dem Antrieb des Primärschaufelrads
- 25 gegenläufiger Antrieb derart zugeordnet, dass dieses wahlweise in einem ersten Betriebszustand – Bremsbetrieb – festsetzbar oder entgegen der Drehrichtung des Primärschaufelrads antreibbar ist, um das Primärschaufelrad hydrodynamisch abzubremsen, und in einem zweiten Betriebszustand – Pumpbetrieb – teilweise oder vollständig freigebbar ist, so dass es mit der Drehzahl des
- 30 Primärschaufelrads oder mit einer vorgegebenen Drehzahldifferenz langsamer als das Primärschaufelrad gemeinsam mit dem Primärschaufelrad in dieselbe Richtung umläuft.

Durch die Maßnahme des Festsetzens oder des gegenläufigen Antreibens des Sekundärrades im Bremsbetrieb wird im Wesentlichen die Ausbildung einer Kreislaufströmung mit Meridiankomponente im Arbeitsraum erreicht. Das  
5 Festsetzen des Sekundärschaufelrades entspricht einem Schlupf von 100 %, wohingegen das gegenläufige Antreiben des Sekundärschaufelrades insbesondere mit der gleichen oder nur leicht verschiedenen Drehzahl wie die des Primärschaufelrads einem Schlupf von etwa 200 % entspricht. Dagegen bildet sich im Pumpbetrieb durch das gleichsinnige und insbesondere freie Umlaufen oder  
10 Mitschleppen des Sekundärschaufelrades keine entsprechende hydrodynamische Kreislaufströmung aus, welche das Primärrad abbremst. Das Primärrad kann somit ungebremst als Kühlmediumpumpe arbeiten.

Besonders vorteilhaft trägt das Primärschaufelrad auf einer dem Arbeitsraum  
15 abgewandten Seite eine Rückenbeschaukelung zum Beschleunigen und Fördern von Kühlmedium. Dabei können sich die Schaufeln der Rückenbeschaukelung über den gesamten Außenumfang des Primärschaufelrades erstrecken oder nur auf einem Teil – beispielsweise im Bereich der radialen Mitte – vorgesehen und insbesondere einteilig mit dem Primärschaufelrad ausgeführt sein.

20 Bevorzugt begrenzen einander benachbarte innerhalb des Arbeitsraumes positionierte Schaufeln des Primärschaufelrades einen Arbeitsschaufelraum und einander benachbarte Schaufeln der Rückenbeschaukelung einen Rückenschaufelraum, wobei Arbeitsschaufelraum und Rückenschaufelraum über  
25 Öffnungen im Primärschaufelrad in strömungsleitender Verbindung miteinander stehen. Dabei bilden die Öffnungen einen Arbeitsmedium eintritt und einen Arbeitsmedium austritt aus, so dass Arbeitsmedium aus dem Arbeitsraum und somit aus dem Arbeitsschaufelraum oder einer Vielzahl von Arbeitsschaufelräumen durch den Arbeitsmedium austritt ausströmt und über die  
30 Schaufeln der Rückenbeschaukelung und den Arbeitsmedium eintritt in den Arbeitsraum zurückströmt. Bevorzugt ist der Arbeitsmedium austritt radial innen im Bereich der Vorderseite der Schaufel des Primärschaufelrads in Bezug auf die

Drehrichtung des Primärschaufelrads gesehen im Primärschaufelrad eingebracht, wohingegen der Arbeitsmedium eintritt radial außen im Bereich der Rückseite der Schaufel des Primärschaufelrads in das Primärschaufelrad eingebracht ist. Durch diese Anordnung wird erreicht, dass Arbeitsmedium höheren Druckes, welches die Vorderseite der Schaufel (Druckseite) umströmt, radial innen aus dem Arbeitsraum durch den Arbeitsmediumaustritt herausströmt und von der Rückenbeschaukelung radial nach außen beschleunigt wird. Dort strömt es durch den Arbeitsmedium eintritt wieder in den Arbeitsraum ein, wobei der Druck auf der Rückseite der Schaufel des Primärschaufelrads geringer ist, als der auf der Vorderseite, so dass Arbeitsmedium in den Arbeitsraum „gesogen“ wird. Hierdurch wird der Wirkungsgrad und somit die Pumpwirkung des Retarders deutlich verbessert.

Vorzugsweise ist eine weitere Kühlmediumpumpe im Fahrzeugkühlkreislauf vorgesehen.

Gemäß einer alternativen Ausführungsform der Erfindung umfasst ein Fahrzeugkühlkreislauf, wie beispielsweise Motorkühlkreislauf ein im Kreislauf mittels einer Kühlmediumpumpe umgewälztes Kühlmedium, sowie einen mittels des Kühlmediums gekühlten Fahrzeugantriebsmotor und/oder ein sonstiges wärmeerzeugendes Aggregat. Ferner ist eine hydrodynamische Kupplung vorgesehen, umfassend ein angetriebenes Primärschaufelrad und ein Sekundärschaufelrad, die miteinander einen torusförmigen, wahlweise mit einem Arbeitsmedium befüllbaren und von diesem entleerbaren Arbeitsraum ausbilden, um Drehmoment hydrodynamisch vom Primärschaufelrad auf das Sekundärschaufelrad zu übertragen, wobei das Arbeitsmedium der hydrodynamischen Kupplung zugleich das Kühlmedium des Kühlkreislaufs ist, und das Sekundärschaufelrad der hydrodynamischen Kupplung drehfest mit der Kühlmediumpumpe verbunden ist. Erfindungsgemäß ist dem Sekundärschaufelrad eine Bremse oder ein gegenüber dem Antrieb des Primärschaufelrads gegenläufiger Antrieb derart zugeordnet, dass dieses wahlweise in einem ersten Betriebszustand – Bremsbetrieb – festsetzbar oder entgegen der Drehrichtung des

Primärschaufelrads antreibbar ist, um das Primärschaufelrad hydrodynamisch abzubremsen und in einem zweiten Betriebszustand – Pumpbetrieb – teilweise oder vollständig freigebbar ist, so dass es annähernd mit der Drehzahl des Primärschaufelrades oder mit einer vorgegebenen Drehzahldifferenz langsamer als das Primärschaufelrad gemeinsam mit dem Primärschaufelrad in dieselbe Richtung umläuft.

Die Erfindung soll nun anhand von Ausführungsbeispielen erläutert werden.

10 Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Fahrzeugkühlkreislaufs.

15 Figur 2 eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Retarders.

Figur 3 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Retarders.

20

Figuren 4a, 4b eine weitere Ausführungsform unter Weiterbildung der Ausführung gemäß der Figur 2.

25 Figur 5 eine Abwicklung eines Bereiches des Primärschaufelrads eines erfindungsgemäßen Retarders gemäß Figur 4.

Figur 5a eine Detailansicht in Blickrichtung A aus Figur 5.

30 Figur 6 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Retarders.

Figur 7 ein Ersatzschaltbild eines erfindungsgemäßen Retarders.

Figur 8 ein Volumenstrom-Druck-Diagramm eines erfindungsgemäßen Retarders im Pumpbetrieb.

5 Figur 9 eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Fahrzeugkühlkreislaufs.

10 In Figur 1 ist eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Fahrzeugkühlkreislaufs dargestellt. In Strömungsrichtung des Kühlmediums gesehen sind ein Fahrzeugantriebsmotor 2, ein Thermostat 24 und ein Wärmetauscher 23 hintereinander geschaltet. Weiterhin ist ein Ausgleichsbehälter für Arbeitsmedium 22 vorgesehen. Im Kühlkreislauf ist im vorliegenden Falle ein hydrodynamischer Retarder 3 parallel zum Fahrzeugantriebsmotor 2 geschaltet, dessen Arbeitsmedium zugleich das Kühlmedium ist. Das Kühlmedium kann 15 Wasser, Öl oder ein Wassergemisch sein. Hier ist der hydrodynamische Retarder 3 als Primärretarder ausgeführt, das heißt, dass dieser im Bremsbetrieb unter Umgehung eines Getriebes 21 oder angekoppelt auf der Primärseite des Getriebes 21 insbesondere direkt die Antriebs- oder Kurbelwelle des 20 Fahrzeugantriebsmotors 2, welcher beispielsweise als Dieselmotor ausgeführt sein kann, verzögert. Auch wäre eine Ausführung als Sekundärretarder denkbar, wobei dieser dann zum Beispiel in Triebverbindung mit der Ausgangsseite des Getriebes 21, insbesondere einer Nebenabtriebswelle des Getriebes 21 oder einer Gelenkwelle hinter dem Getriebe 21 in Triebverbindung stehen würde.

25 Der Retarder 3 arbeitet im Nichtbremsbetrieb und insbesondere auch im Bremsbetrieb als Kühlmediumpumpe 1. Dieser kann somit alleine zur Umwälzung des Kühlmediums herangezogen werden. Alternativ hierzu kann eine zusätzliche Kühlmediumpumpe (nicht gezeigt) vorgesehen sein, so dass der Retarder 3 dann 30 als Ergänzungs- oder Unterstützungspumpe arbeitet.

Figur 2 zeigt eine besonders bevorzugte Ausgestaltung des hydrodynamischen Retarders 3 gemäß einer ersten Ausführungsform. Dieser umfasst ein Primärschaufelrad 4 und ein Sekundärschaufelrad 5, welche einen torusförmigen, insbesondere von außen mit Arbeitsmedium befüll- und entleerbaren Arbeitsraum 6 ausbilden. Dabei erfolgt hier die Befüllung des Arbeitsraums 6 sowohl im Pumpbetrieb als auch im Bremsbetrieb über eine Zuführleitung 29 und einen im Primärschaufelrad 4 eingebrachten Arbeitsmediumzulauf 25, welcher mit der Zuführleitung 29 arbeitsmediumleitend verbunden ist. Hier ist der Arbeitsmediumzulauf 25 vorliegend als schräge Bohrung, das heißt im Winkel zur Längsachse des Retarders ausgeführt. Beispielsweise kann der Arbeitsmediumzulauf 25 in einer Schaufel 10 oder einer Vielzahl von Schaufeln 10 des Primärschaufelrades 4 eingebracht sein. Das Primärschaufelrad 4 und das Sekundärschaufelrad 5 bilden mit ihren einander zugewandten Seiten einen Trennspace 16 aus, welcher mit einem Arbeitsmediumablauf 18 zum Abführen von Arbeitsmedium aus dem Arbeitsraum 6, kommuniziert. Hier ist der Arbeitsmediumablauf 18 radial außen angeordnet und umschließt den Trennspace 16.

Wie aus Figur 2 ersichtlich ist, trägt das Primärschaufelrad 4 auf dessen dem Arbeitsraum 6 abgewandten Seite eine Rückenbeschaufelung 8, umfassend eine Vielzahl von Schaufeln 9. Diese dienen dazu, den Fördervolumenstrom durch den Retarder insbesondere im Pumpbetrieb, das heißt während eines Betriebszustands, in dem der Retarder 3 nicht zum hydrodynamischen Bremsen durch Übertragen von Drehmoment vom Primärschaufelrad 4 auf das Sekundärschaufelrad 5 benutzt wird, zu erhöhen. Dazu wird unabhängig vom Betriebszustand des Retarders Arbeitsmedium, das über die Zuführleitung 29 strömt, vom radial inneren Teil 9.1 der Schaufeln 9 erfasst und radial nach außen beschleunigt. Hierzu kann das Primärschaufelrad 4 über eine nicht gezeigte Antriebswelle permanent in Triebverbindung mit dem Fahrzeugantriebsmotor stehen oder in eine solche bringbar sein. Das Arbeitsmedium verlässt sodann die Schaufeln 9 im radial äußersten Bereich 9.2 der Rückenbeschaufelung 8 und

strömt beispielsweise in einen Ringkanal oder Spiralkanal 19, welcher hier radial außen am Primärschaufelrad 4 angeordnet ist.

Vorliegend sind der Ringkanal oder der Spiralkanal 19 und der  
5 Arbeitsmediumablauf 18 im Bereich des Trennspalts 16 gegeneinander  
abgedichtet, so dass Arbeitsmedium nicht aus dem Trennspalt 16 in den  
Ringkanal/Spiralkanal 19 übertreten kann. Hier sind jedoch der  
Arbeitsmediumablauf 18 sowie der Spiralkanal 19 radial weiter außen  
10 arbeitsmediumleitend miteinander verbunden und insbesondere parallel  
geschaltet. In der strömungsleitenden Verbindung kann ein Rückschlagventil 26,  
welches den Rückfluss von Arbeitsmedium in den Spiralkanal 19 verhindert,  
vorgesehen sein.

Beispielweise kann dem Sekundärschaufelrad 5 eine Bremse 7 zugeordnet sein,  
15 welche es ermöglicht, das Sekundärschaufelrad insbesondere im Bremsbetrieb  
des Retarders 3 vollständig festzusetzen und dieses im Pumpbetrieb teilweise  
oder vollständig freizugeben. Dabei kann der Bremse 7 eine nicht gezeigte  
Steuervorrichtung zugeordnet sein, mittels welcher das Bremsmoment mehr oder  
minder eingestellt werden kann. Zusätzlich oder alternativ zur Bremse 7 kann eine  
20 nicht gezeigte Antriebsvorrichtung vorgesehen sein, welche das  
Sekundärschaufelrad 5 im Bremsbetrieb des Retarders gegenläufig zum  
Primärschaufelrad 4 antreibt, wobei dann ein Schlupf von 200 % erzielbar ist.  
Durch das gegenläufige Antreiben oder Festsetzen des Primärschaufelrades 5  
bildet sich im Arbeitsraum 6 eine Kreislaufströmung aus, welche das  
25 Primärschaufelrad 4 hydrodynamisch verzögert. Gleichzeitig fördert die  
Rückenbeschaukelung 8 Kühlmedium, wobei die Förderleistung von der Drehzahl  
des Primärschaufelrades 4 abhängt. Im zweiten Betriebszustand, dem  
Pumpbetrieb, kann das Sekundärschaufelrad 6 dann derart freigegeben oder  
angetrieben werden, dass es gemeinsam mit dem Primärschaufelrad 4 in dieselbe  
30 Richtung und insbesondere mit derselben Drehzahl umläuft. Durch das  
gleichsinnige Antreiben oder das freie Mitschleppen des Sekundärschaufelrades 5  
wird keine ausgeprägte Kreislaufströmung im Arbeitsraum 6 ausgebildet. Die

beiden Schaufelräder 4, 5 wirken jetzt ausschließlich als Pumpe. Durch die Parallelschaltung des Spiralkanals 19 und des Arbeitsmediumablaufs 18 wird die Förderleistung des Retarders 3 vergrößert.

5 Die Figuren 4a, 4b, 5 und 5a zeigen eine besonders vorteilhafte Ausführungsform gemäß einer Weiterbildung der in der Figur 2 dargestellten Ausführung. Dabei sind die gleichen Bauteile mit denselben Bezugszeichen wie in den vorigen Figuren bezeichnet. Wie aus Figur 4a und 4b ersichtlich ist, weist das Primärschaufelrad 4  
10 in einem Axialschnitt durch den Retarder gesehen, im radial inneren Bereich eine im Wesentlichen in Tangentialrichtung des äußeren Umfangs des Arbeitsraumes 6 verlaufende Öffnung auf, welche einen Arbeitsmediumaustritt 15 darstellt. Ebenso bildet das Primärschaufelrad 4 im radial äußeren Bereich eine derartige Öffnung aus, welche als Arbeitsmedium Eintritt 14 dient. Die Figur 4a zeigt dabei einen Schnitt, der in Umfangsrichtung gegenüber dem Schnitt der Figur 4b versetzt  
15 angeordnet ist, und zwar um einen Rückenschaufelraum 12, der später mit Bezug auf die Figur 5 noch erläutert wird.

Weiter ist eine Rückenbeschaufelung 8, umfassend eine Vielzahl von Schaufeln 9  
20 des Primärschaufelrades 4 dargestellt. Dabei kann Arbeitsmedium aus dem Kühlkreislauf über die Zuführleitung 29 den Schaufeln 9 zugeführt werden, von wo es, wie bereits beschrieben, aufgrund der Drehung des Primärschaufelrades 4 radial nach außen beschleunigt wird. Hierbei tritt abhängig vom Betriebszustand des hydrodynamischen Retarders 3 ein Teilstrom des Arbeitsmediums über den Arbeitsmedium Eintritt 14 in den Arbeitsraum 6 und insbesondere in einen  
25 entsprechenden von zwei einander benachbarten Schaufeln 10 ausgebildeten Arbeitsschaufelraum 11 (siehe Figuren 5 und 5a) ein. Das Arbeitsmedium der Kreislaufströmung tritt im Bereich des Trennspalts 16 radial außen in das Sekundärschaufelrad 5 und von dort radial innen wieder in das Primärschaufelrad 4 ein, von wo es durch den Arbeitsmediumaustritt 15 den Arbeitsraum 6 wieder  
30 verlässt. Der übrige Teilstrom des Arbeitsmediums strömt durch die Rückenbeschaufelung 8 ohne den Arbeitsraum 6 radial nach außen zu

durchströmen und wird zum Beispiel in den Ringkanal/Spiralkanal 19 von Figur 2 abgeführt.

Die Figur 5 zeigt eine Abwicklung des Primärschaufelrades 4 aus der Figur 4, beziehungsweise eine Draufsicht in Radialrichtung von außen nach innen  
5 gesehen. Dabei sind die von den Schaufeln 10 des Primärschaufelrades 4 begrenzten Arbeitsschaufelräume 11 sowie die von den Schaufeln 9 der Rückenbeschaufelung 8 begrenzten Rückenschaufelräume 12 ersichtlich. Im vorliegenden Fall sind Schaufeln 9 zwischen den Schaufeln 10 des  
10 Primärschaufelrades 4 und Schaufeln 9 im Bereich des Schaufelfußes der Schaufeln 10 des Primärschaufelrades 4 angeordnet. Somit sind doppelt so viele Schaufeln 9 wie Schaufeln 10 vorgesehen. Die Schaufeln 9 können parallel beziehungsweise fluchtend zu den Schaufeln 10 angeordnet sein.

15 Der Arbeitsmediumaustritt 15 ist hierbei im Bereich der Vorderseite der Schaufel 10 angeordnet – im Bezug auf die Drehrichtung (siehe den Pfeil) – wohingegen der Arbeitsmedium Eintritt 14 im Bereich der Rückseite 10 der Schaufel 10 des Primärschaufelrads angeordnet ist. Die Figur 5a verdeutlicht gemäß der Ansicht A von Figur 5 die radial äußere Anordnung des Arbeitsmedium Eintritts 14 und die  
20 radial innere Anordnung des Arbeitsmediumaustritts 15 in Bezug auf die gezeigte Längsachse (Drehachse) des hydrodynamischen Retarders 3.

In Figur 3 ist eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen hydrodynamischen Retarders 3 gezeigt. Dabei wird auf eine  
25 Rückenbeschaufelung, wie in den vorigen Figuren gezeigt, verzichtet. Stattdessen wird lediglich die Pumpwirkung der Beschaufelung der Primär- 4 und Sekundärschaufelräder 5 ausgenutzt. Hierzu wird im Pump- sowie im Bremsbetrieb dem Arbeitsraum 6 Arbeitsmedium über den Arbeitsmediumzulauf 25 zugeführt, wodurch sich eine Kreislaufströmung im Arbeitsraum 6 ausbildet.  
30 Zum Abführen des Arbeitsmediums im Pumpbetrieb umfasst das Primärschaufelrad 4 im radial äußeren Bereich Öffnungen 13, durch welche das Arbeitsmedium der Kreislaufströmung im Wesentlichen in Radialrichtung aus dem

Arbeitsraum 6 tangential zur Kreislaufströmung austritt und abgeführt wird. Das abgeführte Arbeitsmedium kann, wie bereits beschrieben, in den Ringkanal/Spiralkanal 19 strömen. Beispielsweise können Ventile vorgesehen sein, mittels denen der Strömungsquerschnitt der Öffnungen 13 variiert werden kann, derart, dass zum Beispiel im Bremsbetrieb des hydrodynamischen Retarders 3 die Öffnungen 13 insbesondere vollständig versperrt sind, so dass Arbeitsmedium nicht durch diese hindurchtreten kann, wohingegen die Öffnungen 13 im Nichtbremsbetrieb teilweise oder vollständig freigegeben sind. Weiterhin ist eine Bremse 7 oder ein Antrieb (nicht gezeigt) zum Festsetzen oder Antreiben des Sekundärschaufelrads 5 vorgesehen.

Figur 6 zeigt eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Retarders 3 mit einer Kombination der Merkmale der vorangegangenen Ausführungsformen. Dabei sind auch hier dieselben Merkmale mit den selben Bezugszeichen bezeichnet. Wie zu sehen, sind neben den Öffnungen 13 auch Öffnungen 17 im Sekundärschaufelrad 5 vorgesehen, welche im Wesentlichen tangential zur Kreislaufströmung im Arbeitsraum 6 eingebracht sind und im Wesentlichen in Axialrichtung verlaufen. Diese dienen ebenfalls dem Abführen von Arbeitsmedium aus dem Arbeitsraum 6, insbesondere im Pumpbetrieb des Retarders. Auch hier können den Öffnungen 13 die oben beschriebenen Ventile zur Einstellung eines Strömungsquerschnitts zugeordnet sein. Dabei münden die Öffnungen 17 in einem weiteren Arbeitsmediumablauf 30. Die Arbeitsmediumabläufe 18, 30 und der Ringkanal beziehungsweise Spiralkanal 19 können dabei im Bereich des radial äußeren Umfangs der beiden Schaufelräder 4, 5 mittels Spaltdichtungen 27 voneinander gegen den Übertritt von Arbeitsmedium getrennt sein. Weiterhin können die besagten Arbeitsmediumabläufe 18, 30 sowie der Ringkanal/Spiralkanal 19 über Leitungen miteinander strömungsleitend verbunden sein und insbesondere parallel geschaltet sein.

Die Figur 7 zeigt ein Ersatzschaubild der Anordnung gemäß der Figur 2. Dabei bezeichnen die Bezugszeichen 6, 9.1 und 9.2 symbolhaft die Pumpwirkung der einzelnen Komponenten. Dabei ist der die Pumpwirkung aufweisende Arbeitsraum

6 vorliegend zu dem die Pumpwirkung aufweisenden oberen Bereich 9.2 der Schaufel 9 parallelgeschaltet. Diesen in Reihe vorgeschaltet ist der die Pumpwirkung aufweisende untere Bereich 9.1 der Schaufel 9. Auch hier ist wiederum ein Rückschlagventil 26 vorgesehen.

5

Die Figur 8 zeigt ein Kennlinienfeld eines erfindungsgemäßen hydrodynamischen Retarders. Dabei ist der Druck des Arbeitsmediums gegenüber dem Volumenstrom im Pumpbetrieb aufgezeichnet. Vorliegend zeigen die ausgezogenen Linien verschiedene Kennlinien bei unterschiedlichen Drehzahlen des Primärschaufelrades des hydrodynamischen Retarders, wobei das Sekundärschaufelrad vom Primärschaufelrad mitgeschleppt wird. Die gestrichelten Linien beschreiben hingegen Kennlinien die den entsprechenden Drehzahlen des Primärschaufelrades des Retarders bei mitgeschleppten Sekundärschaufelrad zugeordnet sind, wobei zum Beispiel das Sekundärschaufelrad durch Aufbringen eines Bremsmoments wenigstens teilweise verzögert wird, wobei ein vollständiges Festsetzen des Sekundärschaufelrades für längere Zeit vermieden wird. Dabei kann das Bremsmoment zeitlich getaktet aufgebracht oder von einem Minimalbremsmoment stufenweise oder stufenlos auf ein Maximalbremsmoment erhöht werden. Ein solches Bremsmoment kann dabei von einer elektro-, elektromagnetischen oder dauermagnetischen Bremsen aufgebracht werden. Die strichpunktierte Kennlinie beschreibt hierbei den Strömungswiderstand des gesamten Kühlkreislaufs.

Hieraus ist erkennbar, dass das Verhältnis des Fördervolumenstromes  $Q$  des Retarders im Bremsbetrieb zu dem im Pumpbetrieb derart gewählt, dass das Verhältnis mindestens 1,5 beträgt.

Die Figur 9 zeigt eine alternative Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kühlkreislaufs, wobei die Merkmale der beschriebenen Ausführungsformen miteinander kombiniert werden können. Dabei ist alternativ zum Retarder eine hydrodynamische Kupplung 20 vorgesehen, welche ebenfalls ein Primärschaufelrad 4 und ein Sekundärschaufelrad 5 aufweist, welche einen

30

torusförmigen mit Arbeitsmedium befüll- und entleerbaren Arbeitsraum ausbilden. Dabei erfolgt die Befüllung über den Arbeitsmediumzulauf 25 und die Entleerung über den Arbeitsmediumablauf 18. Vorliegend ist die hydrodynamische Kupplung 20 parallel zur Kühlmediumpumpe 1 im Kühlkreislauf angeordnet. Dabei steht die hydrodynamische Kupplung 20 in Triebverbindung mit der Kühlmediumpumpe 1 oder ist in eine solche bringbar, beispielsweise mittels einer Kupplung 28. In der Triebverbindung kann eine Bremse 7 vorgesehen sein, welche dem Sekundärschaufelrad 5 oder einem mit dem Sekundärschaufelrad 5 drehfest ausgeführten Kupplungsteil der Kupplung 28 zugeordnet ist. Mittels der Bremse 7 kann das Sekundärschaufelrad in einem Bremsbetrieb festgesetzt und in einem Pumpbetrieb teilweise oder vollständig freigegeben werden, so dass die Funktionsweise dem erfindungsgemäßen hydrodynamischen Retarder gleicht. Vorzugsweise ist die Kupplung 20 eine schaltbare Kupplung, wobei im Bremsbetrieb die Kupplung 20 geöffnet ist, so dass die Triebverbindung zwischen hydrodynamischer Kupplung 20 und Kühlmediumpumpe 1 unterbrochen ist, wobei gleichzeitig die Bremse 7 geschlossen ist, so dass das Sekundärschaufelrad 5 festgesetzt ist und die hydrodynamische Kupplung 20 als hydrodynamischer Retarder arbeitet. Im Pumpbetrieb ist die Kupplung 28 dagegen geschlossen und die Bremse 7 gelöst, so dass abhängig vom Füllungsgrad des Arbeitsraums 6 Antriebsleistung vom Primärschaufelrad 4 hydrodynamisch auf das Sekundärschaufelrad 5 übertragen wird, um somit die Kühlmediumpumpe 1 anzutreiben. Die Kupplung 28 kann beispielsweise auch als richtungsgeschaltete Kupplung ausgeführt sein, welche in einer ersten Drehrichtung eine Drehmomentübertragung zulässt und diese in einer entgegengesetzten Drehrichtung unterbindet.

## Bezugszeichenliste

	1	Kühlmediumpumpe
	2	Fahrzeugantriebsmotor
5	3	hydrodynamischer Retarder
	4	Primärschaufelrad
	5	Sekundärschaufelrad
	6	Arbeitsraum
	7	Bremse
10	8	Rückenbeschaufelung
	9	Schaufel
	9.1	unterer Schaufelbereich
	9.2	oberer Schaufelbereich
	10	Schaufel
15	11	Arbeitsschaufelraum
	12	Rückenschaufelraum
	13	Öffnungen
	14	Arbeitsmedium Eintritt
	15	Arbeitsmedium Austritt
20	16	Trennspalt
	17	Öffnungen
	18	Arbeitsmediumablauf
	19	Spiralkanal
	20	hydrodynamische Kupplung
25	21	Getriebe
	22	Ausgleichsbehälter
	23	Wärmetauscher
	24	Thermostat
	25	Arbeitsmediumzulauf
30	26	Rückschlagventil
	27	Spaltdichtung
	28	Kupplung

29	Zuführleitung
30	Arbeitsmediumablauf

## Patentansprüche

1. Fahrzeugkühlkreislauf, insbesondere Motorkühlkreislauf,  
5 1.1 mit einem im Kreislauf mittels einer Kühlmediumpumpe (1) umgewälzten Kühlmedium;  
1.2 mit einem mittels des Kühlmediums gekühlten Fahrzeugantriebsmotor (2) und/oder sonstigen wärmeerzeugenden Aggregat;  
1.3 mit einem hydrodynamischen Retarder (3), umfassend ein angetriebenes Primärschaufelrad (4) und ein Sekundärschaufelrad (5), die miteinander  
10 einen torusförmigen wahlweise mit einem Arbeitsmedium befüllbaren und von diesem entleerbaren Arbeitsraum (6) ausbilden, um Drehmoment hydrodynamisch vom Primärschaufelrad (4) auf das Sekundärschaufelrad (5) zu übertragen; wobei  
1.4 das Arbeitsmedium des hydrodynamischen Retarders (3) zugleich das  
15 Kühlmedium des Kühlkreislaufes ist; und  
1.5 der hydrodynamische Retarder (3) zugleich als die Kühlmediumpumpe (1) arbeitet und eine Pumpwirkung zum Umwälzen des Kühlmediums im Kühlkreislauf auf das Kühlmedium aufbringt;  
gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:  
20 1.6 dem Sekundärschaufelrad (5) ist eine Bremse (7) oder ein gegenüber dem Antrieb des Primärschaufelrads (4) gegenläufiger Antrieb derart zugeordnet, dass dieses wahlweise in einem ersten Betriebszustand – Bremsbetrieb – festsetzbar oder entgegen der Drehrichtung des Primärschaufelrads (4) antreibbar ist, um das Primärschaufelrad (4)  
25 hydrodynamisch abzubremsen und in einem zweiten Betriebszustand – Pumpbetrieb – teilweise oder vollständig freigebbar ist, so dass es mit der Drehzahl des Primärschaufelrads (4) oder mit einer vorgegebenen Drehzahldifferenz langsamer als das Primärschaufelrad (4) gemeinsam mit dem Primärschaufelrad (4) in dieselbe Richtung umläuft.

2. Fahrzeugkühlreislauf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Primärschaufelrad (4) auf einer dem Arbeitsraum (6) abgewandten Seite eine Rückenbeschaufelung (8) trägt.
  
- 5 3. Fahrzeugkühlreislauf nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaufel (9) der Rückenbeschaufelung (8) zwischen zwei Schaufeln (10) des Primärschaufelrades (4) angeordnet ist.
  
- 10 4. Fahrzeugkühlreislauf nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass einander benachbarte Schaufeln (10) des Primärschaufelrades (4) einen Arbeitsschaufelraum (11) begrenzen, und einander benachbarte Schaufeln (9) der Rückenbeschaufelung (8) einen Rückenschaufelraum (12) begrenzen, wobei Arbeitsschaufelraum (11) und Rückenschaufelraum (12) über Öffnungen (13) im Primärschaufelrad (4) in strömungsleitender  
15 Verbindung miteinander stehen.
  
5. Fahrzeugkühlreislauf nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungen (13) einen Arbeitsmedium Eintritt (14) und einen Arbeitsmedium Austritt (15) bilden, so dass Arbeitsmedium aus dem  
20 Arbeitsraum (6) durch den Arbeitsmedium Austritt (15) über die Schaufeln (9) der Rückenbeschaufelung (8) und den Arbeitsmedium Eintritt (14) in den Arbeitsraum (4) zurückströmt.
  
- 25 6. Fahrzeugkühlreislauf nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Arbeitsmedium Austritt (15) radial innen im Bereich der Vorderseite der Schaufel (9) in Bezug auf die Drehrichtung des Primärschaufelrades (4) gesehen im Primärschaufelrad (4) eingebracht ist, wohingegen der Arbeitsmedium Eintritt (14) radial außen im Bereich der Rückseite der Schaufeln (9) in das Primärschaufelrad (4) eingebracht ist.

7. Fahrzeugkühlreislauf nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Arbeitsmedium Eintritt (14) und der Arbeitsmediumaustritt (15) in einem gemeinsamen Arbeitsschaufelraum (11) angeordnet sind.
- 5 8. Fahrzeugkühlreislauf nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Primär- (4) und Sekundärschaufelrad (5) einen Trennspace (16) ausbilden, durch den Arbeitsmedium aus dem Arbeitsraum (6) abführbar ist und insbesondere im radial äußeren Bereich der Schaufelräder (4, 5) Öffnungen (13, 17) vorgesehen sind, durch welche das  
10 Arbeitsmedium im Wesentlichen in Radial- oder Axialrichtung aus dem Arbeitsraum (6) abführbar ist.
9. Fahrzeugkühlreislauf nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Trennspace (16) und/oder die Öffnungen (13, 17) in einem  
15 Arbeitsmediumablauf (18) münden.
10. Fahrzeugkühlreislauf nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungen (17) strömungsleitend mit einem Spiralkanal (19) verbunden sind oder in einen solchen münden.  
20
11. Fahrzeugkühlreislauf nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Kreislauf derart eingerichtet ist, dass das Verhältnis des Fördervolumenstroms des Retarders (3) im Bremsbetrieb zu dem des Fördervolumenstroms im Pumpbetrieb mindestens 1,5 beträgt.  
25
12. Fahrzeugkühlreislauf, insbesondere Motorkühlkreislauf
- 12.1 mit einem im Kreislauf mittels einer Kühlmediumpumpe (1) umgewälzten Kühlmedium;
- 12.2 mit einem mittels des Kühlmediums gekühlten Fahrzeugantriebsmotor (2) und/oder sonstigen wärmeerzeugenden Aggregats;  
30
- 12.3 mit einer hydrodynamischen Kupplung (20), umfassend ein angetriebenes Primärschaufelrad (4) und ein Sekundärschaufelrad (5), die miteinander

einen torusförmigen, wahlweise mit einem Arbeitsmedium befüllbaren und von diesem entleerbaren Arbeitsraum (6) ausbilden, um Drehmoment hydrodynamisch vom Primärschaufelrad (4) auf das Sekundärschaufelrad (5) zu übertragen; wobei

- 5 12.4 das Arbeitsmedium der hydrodynamischen Kupplung (20) zugleich das Kühlmedium des Kühlkreislaufes ist; und
- 12.5 das Sekundärschaufelrad (5) der hydrodynamischen Kupplung (20) drehfest mit der Kühlmediumpumpe verbunden ist; dadurch gekennzeichnet, dass
- 10 12.6 dem Sekundärschaufelrad (5) eine Bremse (7) oder ein gegenüber dem Antrieb des Primärschaufelrads (4) gegenläufiger Antrieb derart zugeordnet ist, dass dieses wahlweise in einem ersten Betriebszustand – Bremsbetrieb – festsetzbar oder entgegen der Drehrichtung des Primärschaufelrads (4) antreibbar ist, um das Primärschaufelrad (4) hydrodynamisch abzubremesen
- 15 und in einem zweiten Betriebszustand – Pumpbetrieb – teilweise oder vollständig freigebbar ist, so dass es mit der Drehzahl des Primärschaufelrades (4) oder mit einer vorgegebenen Drehzahldifferenz langsamer als das Primärschaufelrad (4) gemeinsam mit dem Primärschaufelrad (4) in dieselbe Richtung umläuft.

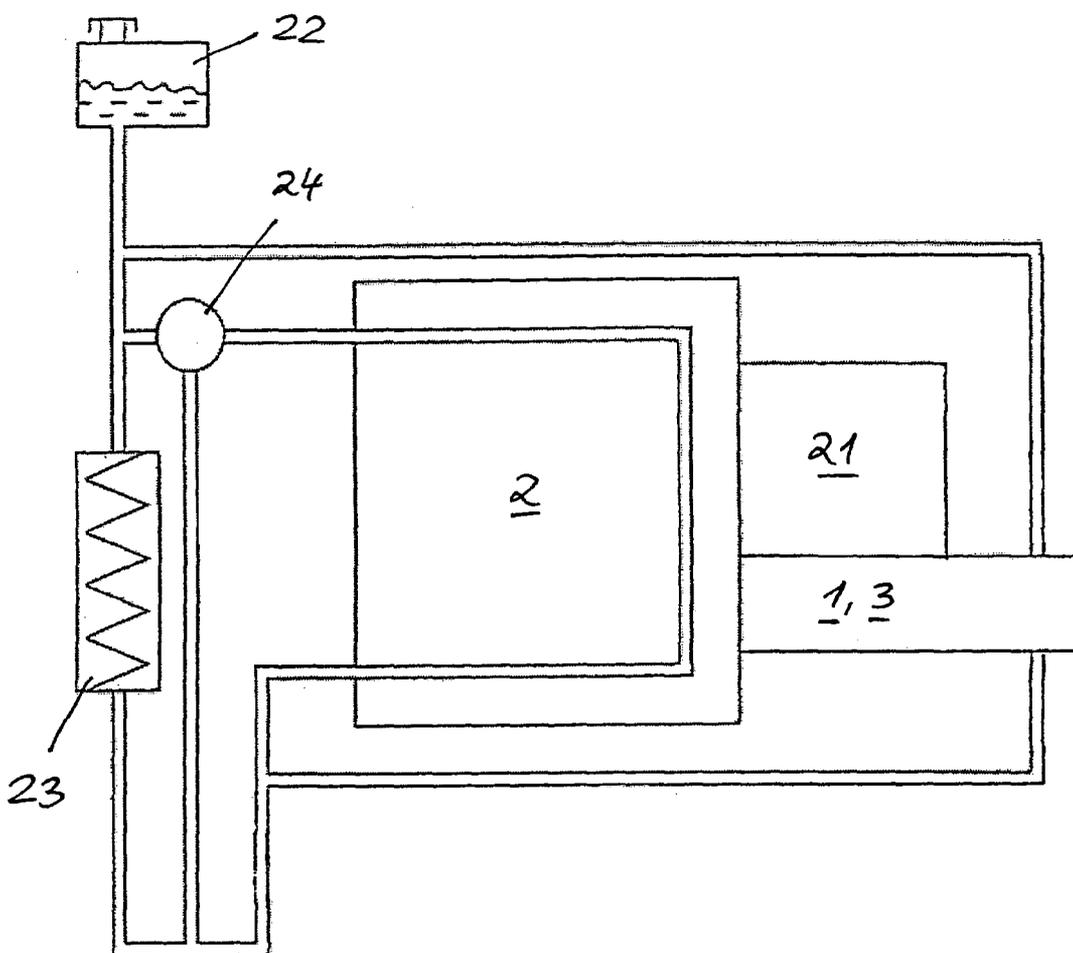


FIG. 1

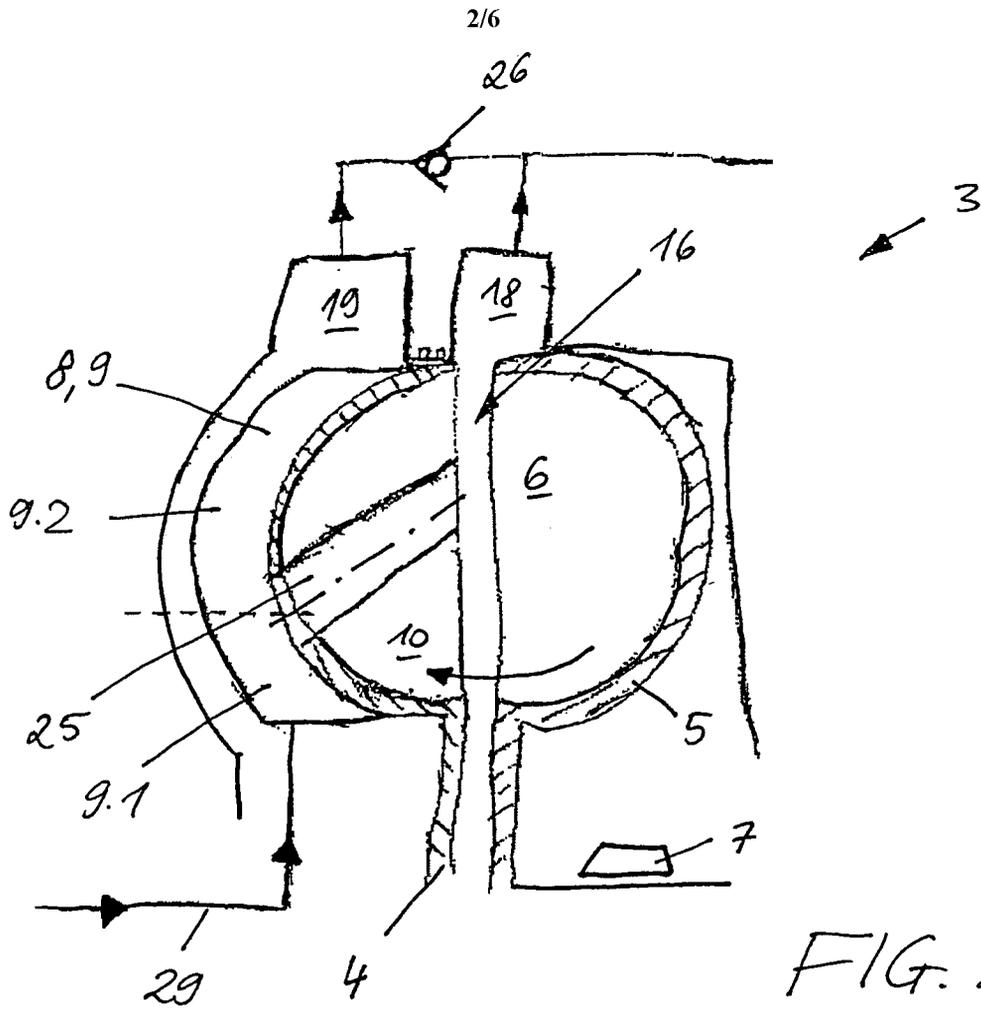


FIG. 2

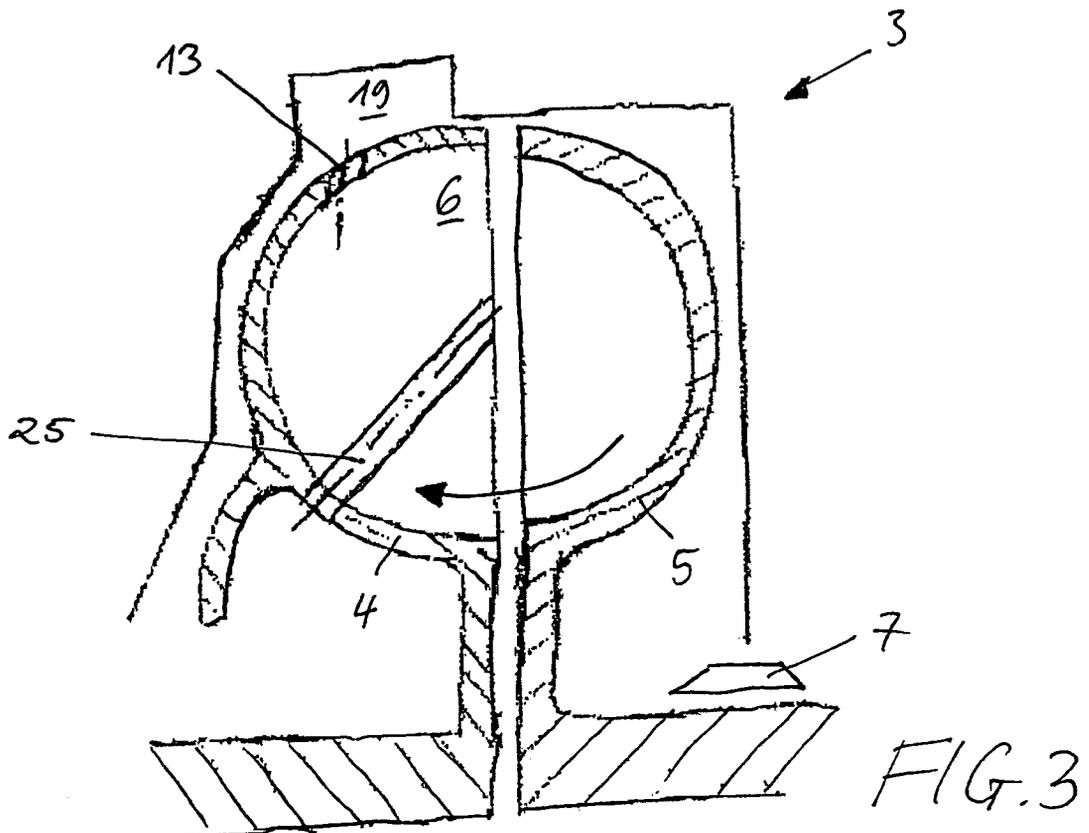
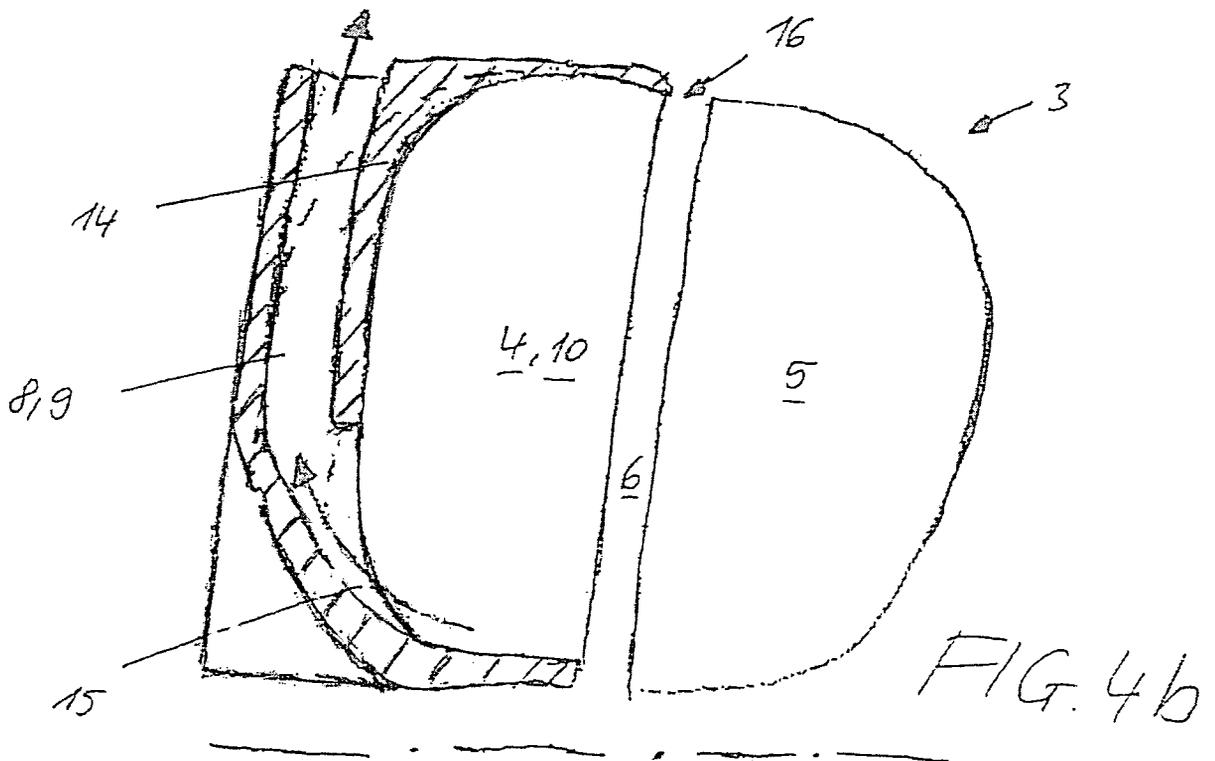
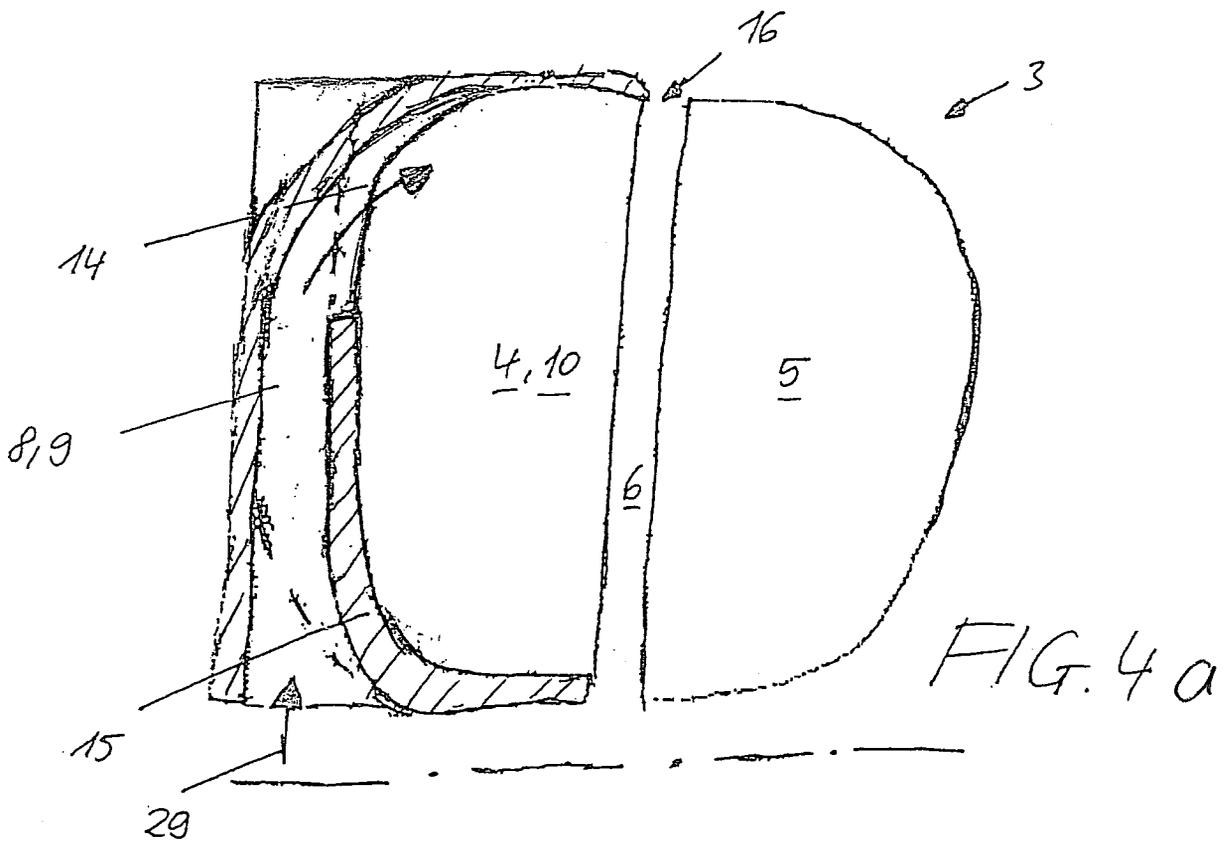


FIG. 3



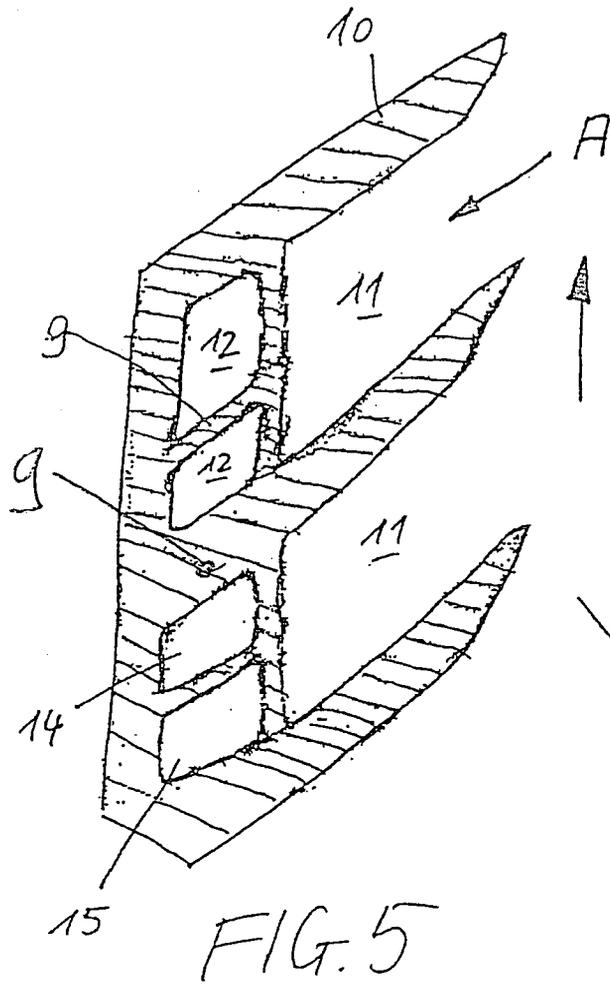


FIG. 5

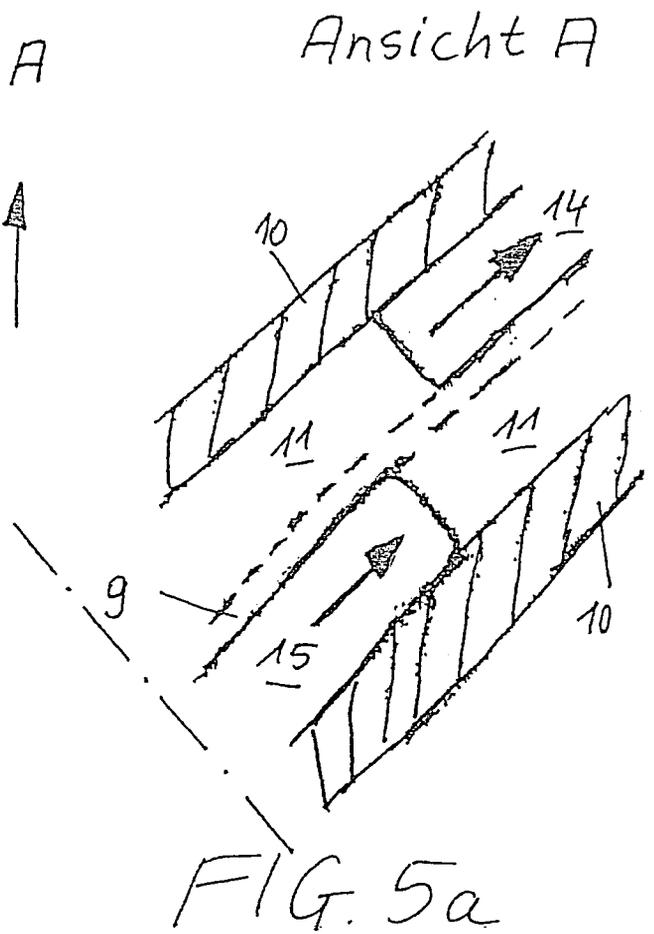


FIG. 5a

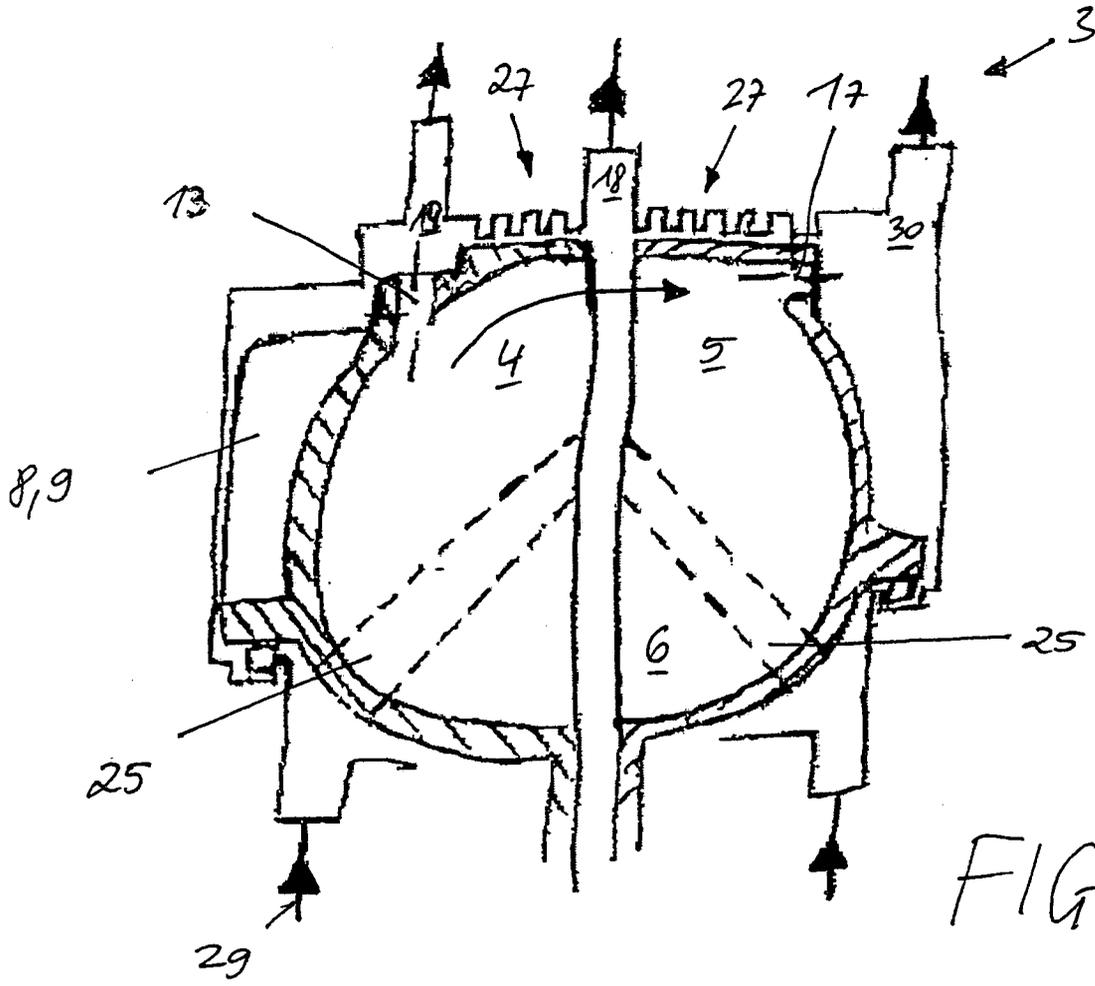


FIG. 6

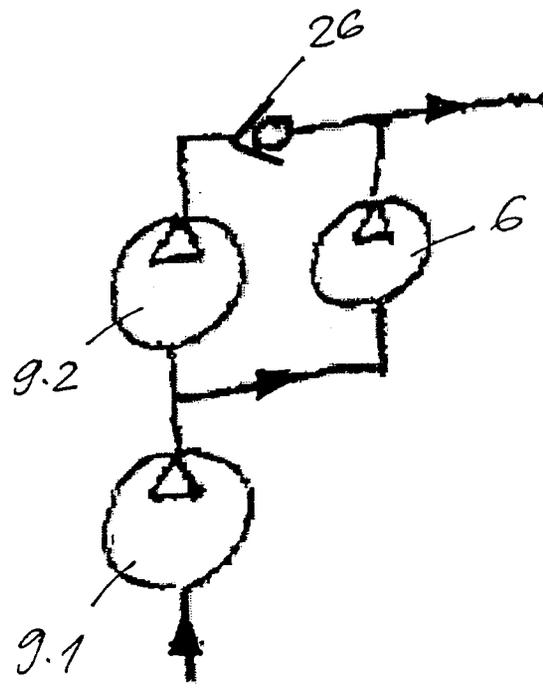


FIG. 7

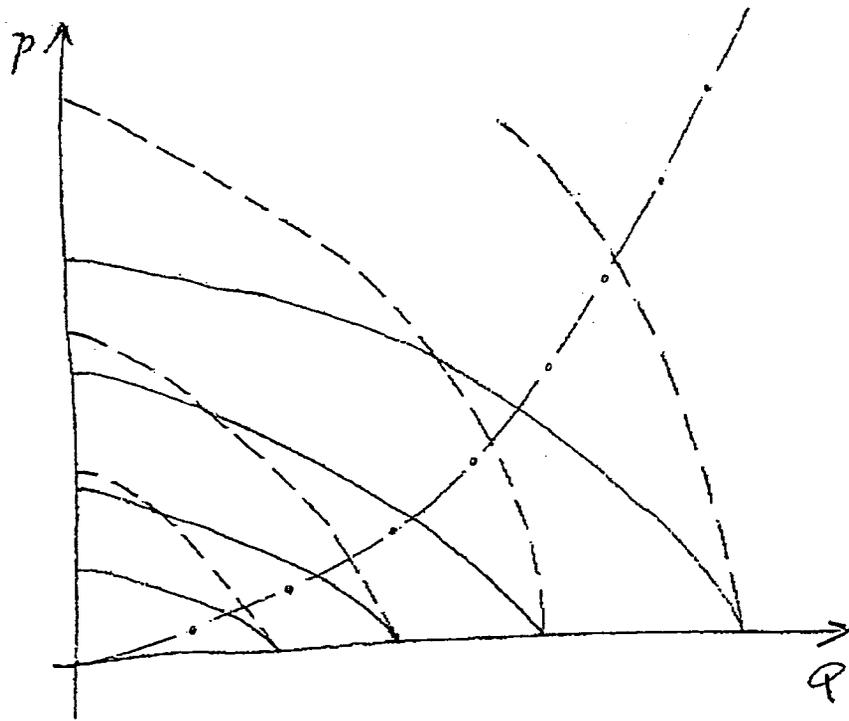


FIG. 8

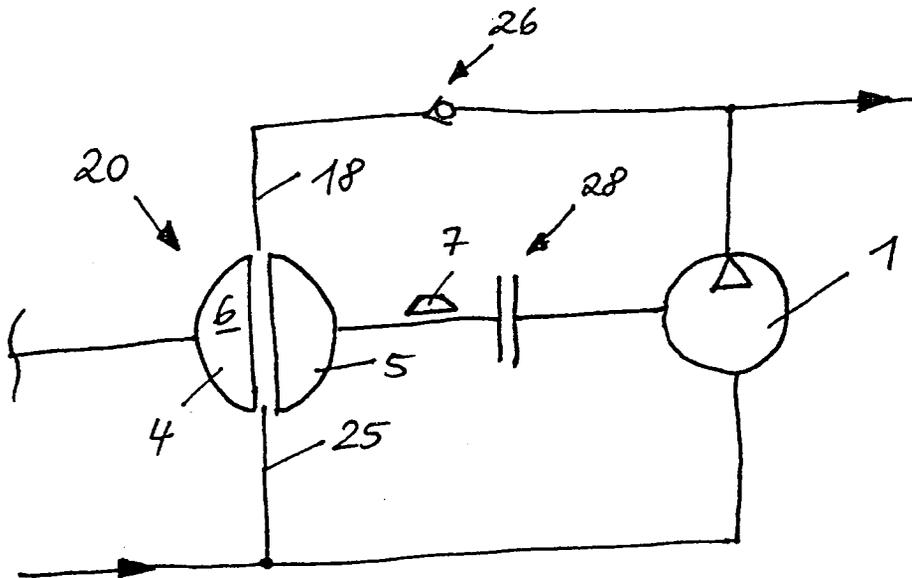


FIG. 9

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/000234

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B60T10/02  
ADD.

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)  
B60T F16D

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)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 4 744 443 A (BROSIUS KLAUS [DE]) 17 May 1988 (1988-05-17) the whole document	1-12
A	FR 2 253 948 A1 (VOITH GETRIEBE KG [DE]) 4 July 1975 (1975-07-04) the whole document	1-12
Y	DE 103 46 066 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 28 April 2005 (2005-04-28) cited in the application the whole document	1-12

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family 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

31 March 2010

Date of mailing of the international search report

08/04/2010

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Beckman, Tycho

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/000234

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 4744443	A	17-05-1988	DE	3535494 A1	16-04-1987
			FR	2589540 A1	07-05-1987
			GB	2181514 A	23-04-1987
-----					
FR 2253948	A1	04-07-1975	AT	337560 B	11-07-1977
			DE	2361351 A1	19-06-1975
			US	3958671 A	25-05-1976
-----					
DE 10346066	A1	28-04-2005	NONE		
-----					

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/000234

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B60T10/02

ADD.

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

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B60T F16D

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)

EPO-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 4 744 443 A (BROSIUS KLAUS [DE]) 17. Mai 1988 (1988-05-17) das ganze Dokument	1-12
A	FR 2 253 948 A1 (VOITH GETRIEBE KG [DE]) 4. Juli 1975 (1975-07-04) das ganze Dokument	1-12
Y	DE 103 46 066 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 28. April 2005 (2005-04-28) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-12

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

\* 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

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

31. März 2010

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

08/04/2010

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Beckman, Tycho

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/000234

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4744443      A	17-05-1988	DE 3535494 A1	16-04-1987
		FR 2589540 A1	07-05-1987
		GB 2181514 A	23-04-1987
FR 2253948      A1	04-07-1975	AT 337560 B	11-07-1977
		DE 2361351 A1	19-06-1975
		US 3958671 A	25-05-1976
DE 10346066      A1	28-04-2005	KEINE	