



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 607 600 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.12.2005 Patentblatt 2005/51

(51) Int Cl.7: **F01P 7/04, F01P 7/16**

(21) Anmeldenummer: **05105038.3**

(22) Anmeldetag: **09.06.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)**

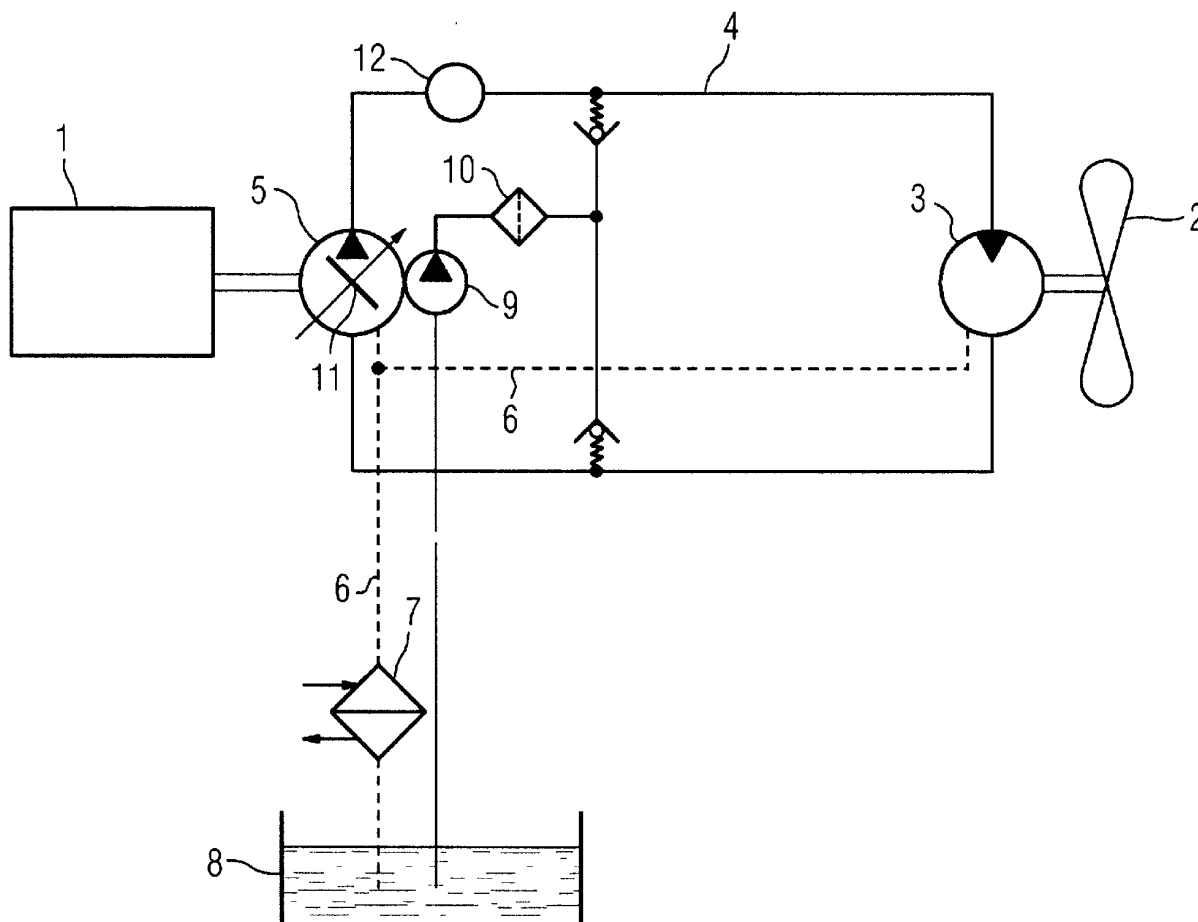
(72) Erfinder:
• **Blank, Karl-Heinz
24159, Kiel (DE)**
• **Breindl, Christian
90763, Fürth (DE)**

(30) Priorität: **11.06.2004 DE 102004028354**

(54) **Vorrichtung zum Betreiben eines Lüfters**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Betreiben eines Lüfters (2) für einen Kühler eines Verbrennungsmotors (1), wobei der Lüfter (2) mit einem Hydraulikmotor (3) verbunden ist, der Teil eines Hydraulikkreis-

laufs ist. Es ist vorgesehen, dass der Hydraulikkreislauf ein geschlossener Hydraulikkreislauf ist. Eine Hydraulikpumpe (5), die Bestandteil des geschlossenen Hydraulikkreislaufs ist, ist beispielsweise zum Verändern der Drehzahl des Lüfters (2) regelbar.



EP 1 607 600 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Betreiben eines Lüfters für einen Kühler eines Verbrennungsmotors, wobei der Lüfter mit einem Hydraulikmotor verbunden ist, der Teil eines Hydraulikkreislaufs ist.

[0002] Ein Verbrennungsmotor, z.B. ein Dieselmotor, der insbesondere zum Antreiben einer Diesellokomotive bestimmt ist, weist zur Wärmeabfuhr eine Kühlanlage auf. Bestandteil dieser Kühlanlage ist ein Kühler, in dem zuvor im Motor erhitzte Kühlflüssigkeit wieder abgekühlt wird. Dazu ist dem Kühler ein Lüfter zugeordnet, der in der Art eines Ventilators einen Luftstrom erzeugt, der auf den Kühler gerichtet ist. Zum Antreiben dieses Lüfters ist ein Hydraulikmotor vorgesehen, der Teil eines Hydraulikkreislaufs ist.

[0003] Derartige Hydraulikkreisläufe sind bekannt. Es wird zwischen einem offenen und einem geschlossenen Kreislauf unterschieden. Bei einem üblichen offenen Kreislauf saugt eine Hydraulikpumpe eine Hydraulikflüssigkeit aus einem Behälter über ein Filter und einen Diffusor an. Die Hydraulikflüssigkeit gelangt dann von der Hydraulikpumpe zum Hydraulikmotor, um diesen anzutreiben, und fließt von dort über einen zugeordneten Hydraulikkühler und einen Filter zum Behälter zurück. Bei einem geschlossenen Kreislauf strömt die Hydraulikflüssigkeit von der Hydraulikpumpe zum Hydraulikmotor und von dort zurück zur Hydraulikpumpe. Nur eine kleine Teilmenge der Hydraulikflüssigkeit kann über einen sogenannten Spülblock auf der Niederdruckseite aus dem Hydraulikkreislauf herausgenommen und über eine Speisepumpe aus einem Behälter ersetzt werden. Das hat zum Ziel, einen möglichen Wärmeeintrag abzuführen.

[0004] Bisher wurde zum Betreiben eines Lüfters für einen Kühler eines Verbrennungsmotors stets ein offener Hydraulikkreislauf bevorzugt. Dort wären aber zur Regelung der Lüfterdrehzahl aufwändige, elektrisch verstellbare Proportionalventile erforderlich, die einen Teilstrom der Hydraulikflüssigkeit energetisch unge-
nützt am Hydraulikmotor vorbeileiten.

[0005] Die Kühlleistung des Lüfters ist also beim Bekannten nicht in optimaler Weise an die jeweils vorhandene Temperatur im Kühler des Verbrennungsmotors anpassbar.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Betreiben eines Lüfters für einen Kühler eines Verbrennungsmotors anzugeben, die eine stets zuverlässige, den Erfordernissen entsprechende Kühlung der Kühlflüssigkeit im Kühler durch den Lüfter gewährleistet.

[0007] Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, dass der Hydraulikkreislauf ein geschlossener Hydraulikkreislauf ist.

[0008] Damit wird der Vorteil erzielt, dass durch eine Regelung von in einem geschlossenen Hydraulikkreislauf angeordneten Bauteilen in einfacher, energetisch günstiger Weise eine den Anforderungen entsprechen-

de Regelung der Lüfterdrehzahl zu erreichen ist. Elektrisch verstellbare Proportionalventile können eingespart werden. Mit dem Einsatz eines geschlossenen Hydraulikkreislaufs wird darüber hinaus der Diffusor eingespart und man kommt mit einem kleineren Behälter für Hydraulikflüssigkeit aus, da nur ein kleiner Teil der Hydraulikflüssigkeit ausgetauscht wird. Falls ein Hydraulikkühler vorhanden ist, muss dieser nur für die relativ kleine Austauschrate der Hydraulikflüssigkeit ausgelegt sein, da er nur die in den kleinen Behälter zurückgeleitete Hydraulikflüssigkeit zu kühlen hat. Ebenso ist auch nur ein kleiner Filter notwendig, der in der Zuleitung für die geringe Menge neu einzuspeisender Hydraulikflüssigkeit angeordnet ist.

[0009] Die Vorrichtung nach der Erfindung ist deutlich kostengünstiger aufzubauen als eine bekannte Vorrichtung zum Betreiben eines Lüfters. Insbesondere aber ist die Vorrichtung nach der Erfindung besonders einfach und energetisch günstig regelbar.

[0010] Beispielsweise ist der Hydraulikmotor mit dem Lüfter direkt gekoppelt. Aufwändige Zusatzbauteile werden nicht benötigt.

[0011] Beispielsweise ist der Volumenstrom im geschlossenen Hydraulikkreislauf zum einfachen Regeln der Drehzahl des Lüfters regelbar.

[0012] Dazu ist beispielsweise im geschlossenen Hydraulikkreislauf ein Volumenstromregler angeordnet. Ein solcher Volumenstromregler wird erst ab einem bestimmten Volumenstrom, der eine zu hohe Drehzahl des Lüfters nach sich ziehen würde, aktiv und verhindert dann ein weiteres Ansteigen des Volumenstroms zum Hydraulikmotor hin. Damit wird der Vorteil erzielt, dass der Lüfter nicht überlastet und der Hydraulikmotor energetisch günstig betrieben werden kann.

[0013] Die Lüfterdrehzahl steigt ab einer ersten Drehzahl des Verbrennungsmotors geregelt an und erreicht bei einer zweiten Drehzahl des Verbrennungsmotors einen maximalen Wert, der bei einem weiteren Anstieg der Drehzahl des Verbrennungsmotors unverändert bleibt. Bei einer Drehzahl des Verbrennungsmotors, die kleiner ist als die genannte erste Drehzahl des Verbrennungsmotors, ist eine Kühlung nicht erforderlich. Der Lüfter steht dann still.

[0014] Beispielsweise ist die Drehzahl des Lüfters durch einen ihm zugeordneten Grenzwertgeber begrenzt, der einen Maximalwert für die Drehzahl des Lüfters gespeichert hat. Hierdurch ist eine weitere Möglichkeit gegeben, um eine Überlastung des Lüfters zu vermeiden.

[0015] Beispielsweise ist eine Hydraulikpumpe Bestandteil des geschlossenen Hydraulikkreislaufs.

[0016] Zum Antreiben der Hydraulikpumpe ist diese beispielsweise mit dem Verbrennungsmotor verbunden. Es ist somit sichergestellt, dass der Hydraulikkreislauf in Betrieb ist, wenn auch der Verbrennungsmotor in Betrieb ist.

[0017] Beispielsweise ist die Hydraulikpumpe direkt mit dem Verbrennungsmotor verbunden. Das ergibt den

Vorteil, dass die Drehzahl der Hydraulikpumpe und damit auch die Lüfterdrehzahl mit der Drehzahl des Verbrennungsmotors ansteigt oder zurückgeht. Das Fördervolumen der Hydraulikpumpe und damit die Leistung des Lüfters hängt folglich direkt von der Drehzahl des Verbrennungsmotors und damit von der Temperatur der Kühlflüssigkeit ab.

[0018] Beispielsweise ist das Fördervolumen der Hydraulikpumpe zum Regeln der Drehzahl des Lüfters regelbar. Man spart dadurch vorteilhaft bisher notwendige, teure Regelventile ein.

[0019] Beispielsweise ist das Fördervolumen der Hydraulikpumpe abhängig von der Drehzahl des Verbrennungsmotors regelbar. Damit wird der Vorteil erzielt, dass gerade bei relativ hoher Drehzahl des Verbrennungsmotors keine unnötig hohe Leistung des Lüfters bereitgestellt wird.

[0020] Beispielsweise ist das Fördervolumen der Hydraulikpumpe in Abhängigkeit von der Temperatur der Kühlflüssigkeit in der dem Kühler zugeordneten Kühlanlage regelbar. Dadurch wird die Kühlflüssigkeit zuverlässig gekühlt.

[0021] Beispielsweise ist das Fördervolumen der Hydraulikpumpe durch Verändern des Schwenkwinkels einer in der Hydraulikpumpe angeordneten Schwenkscheibe regelbar.

[0022] Zum Verstellen des Schwenkwinkels dient ein in der Pumpe vorhandenes Servoventil oder Proportionalventil. Es kann dazu auch eine elektrische Steuerung vorgesehen sein, der die gemessene Drehzahl des Verbrennungsmotors zuführbar ist.

[0023] Es kann vorteilhaft durch eine geeignete Einstellung des Schwenkwinkels der Schwenkscheibe in der Hydraulikpumpe erreicht werden, dass bei weiter ansteigender Drehzahl des Verbrennungsmotors die Drehzahl der Hydraulikpumpe und damit des Lüfters unverändert bleiben.

[0024] Man erreicht mit einfachen Mitteln eine optimale und energetisch günstige Regelung des Lüfters in Abhängigkeit von der Leistung des Verbrennungsmotors und damit in Abhängigkeit von der Temperatur der zu kühlenden Kühlflüssigkeit des Verbrennungsmotors.

[0025] Mit der Vorrichtung zum Betreiben eines Lüfters nach der Erfindung wird der Vorteil erzielt, dass eine optimale, energetisch günstige Kühlung über den Lüfter mit einfachen, kostengünstigen Bauteilen erreichbar ist. Beim Einsatz in einem Fahrzeug, insbesondere in einem Schienentriebfahrzeug, z.B. einer Diesellokomotive, ergibt sich ein deutlicher Kostenvorteil gegenüber bisher üblichen Vorrichtungen mit offenem Hydraulikkreislauf und Regelventilen, z.B. Proportionalventilen.

[0026] Die Vorrichtung zum Betreiben eines Lüfters nach der Erfindung wird anhand der Zeichnung näher erläutert:

[0027] Einem Verbrennungsmotor 1, der ein Fahrzeug, insbesondere ein Schienenfahrzeug, antreibt, ist eine nicht gezeigte Kühlanlage zugeordnet, die einen Kühler für Kühlflüssigkeit enthält. Diesem Kühler ist ein

Lüfter 2 zugeordnet, der durch die Erzeugung eines Luftstromes den Kühler und damit die Kühlflüssigkeit abkühlt.

[0028] Der Lüfter 2 wird durch einen Hydraulikmotor 3 angetrieben, der Teil eines geschlossenen Hydraulikkreislaufs 4 ist. Hydraulikflüssigkeit im geschlossenen Hydraulikkreislauf 4 wird durch eine dort angeordnete Hydraulikpumpe 5 bewegt, die vom Verbrennungsmotor 1 angetrieben wird.

[0029] Beim geschlossenen Hydraulikkreislauf 4 wird nur eine kleine Menge Hydraulikflüssigkeit über Leckleitungen 6 und einen Hydraulikkühler 7 in einen Behälter 8 geleitet. Von dort wird fehlende Hydraulikflüssigkeit über eine Speisepumpe 9 und ein Druckfilter 10 wieder in den geschlossenen Hydraulikkreislauf 4 eingespeist.

[0030] Zur Regelung der Drehzahl des Hydraulikmotors 3 und damit des Lüfters 2 kann entweder der Schwenkwinkel einer Schwenkscheibe 11 in der Hydraulikpumpe 5 geändert werden oder es kann ein Volumenstromregler 12 im geschlossenen Hydraulikkreislauf 4 betätigt werden. Sowohl ein Servoventil oder ein Proportionalventil zum Ändern des Schwenkwinkels der Schwenkscheibe 11, als auch der Volumenstromregler 12, können in Abhängigkeit der gemessenen Drehzahl des Verbrennungsmotors 1 so geregelt werden, dass sich ein gewünschter Volumenstrom im geschlossenen Hydraulikkreislauf 4 und damit eine gewünschte Drehzahl des Lüfters 2 einstellt. Dabei kommt es insbesondere darauf an, dass die Drehzahl des Lüfters 2 auch bei weiter ansteigender Drehzahl des Verbrennungsmotors 1 einen Maximalwert nicht übersteigen kann.

[0031] Zum Ansteuern des Servoventils oder Proportionalventils der Schwenkscheibe 11 und zum Ansteuern des Volumenstromreglers 12 sind nicht gezeigte Datenleitungen erforderlich.

[0032] Es können auch sowohl eine einstellbare Schwenkscheibe 11 in der Hydraulikpumpe 5 als auch ein Volumenstromregler 12 im geschlossenen Hydraulikkreislauf 4 vorhanden sein.

[0033] Mit der Vorrichtung zum Betreiben eines Lüfters 2 nach der Erfindung kann in einfacher, energetisch günstiger Weise und mit kostengünstigen Bauteilen stets eine optimale Kühlung der Kühlflüssigkeit des Verbrennungsmotors 1 erreicht werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Betreiben eines Lüfters (2) für einen Kühler eines Verbrennungsmotors (1), wobei der Lüfter (2) mit einem Hydraulikmotor (3) verbunden ist, der Teil eines Hydraulikkreislaufs ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hydraulikkreislauf ein geschlossener Hydraulikkreislauf (4) ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hydraulikmo-

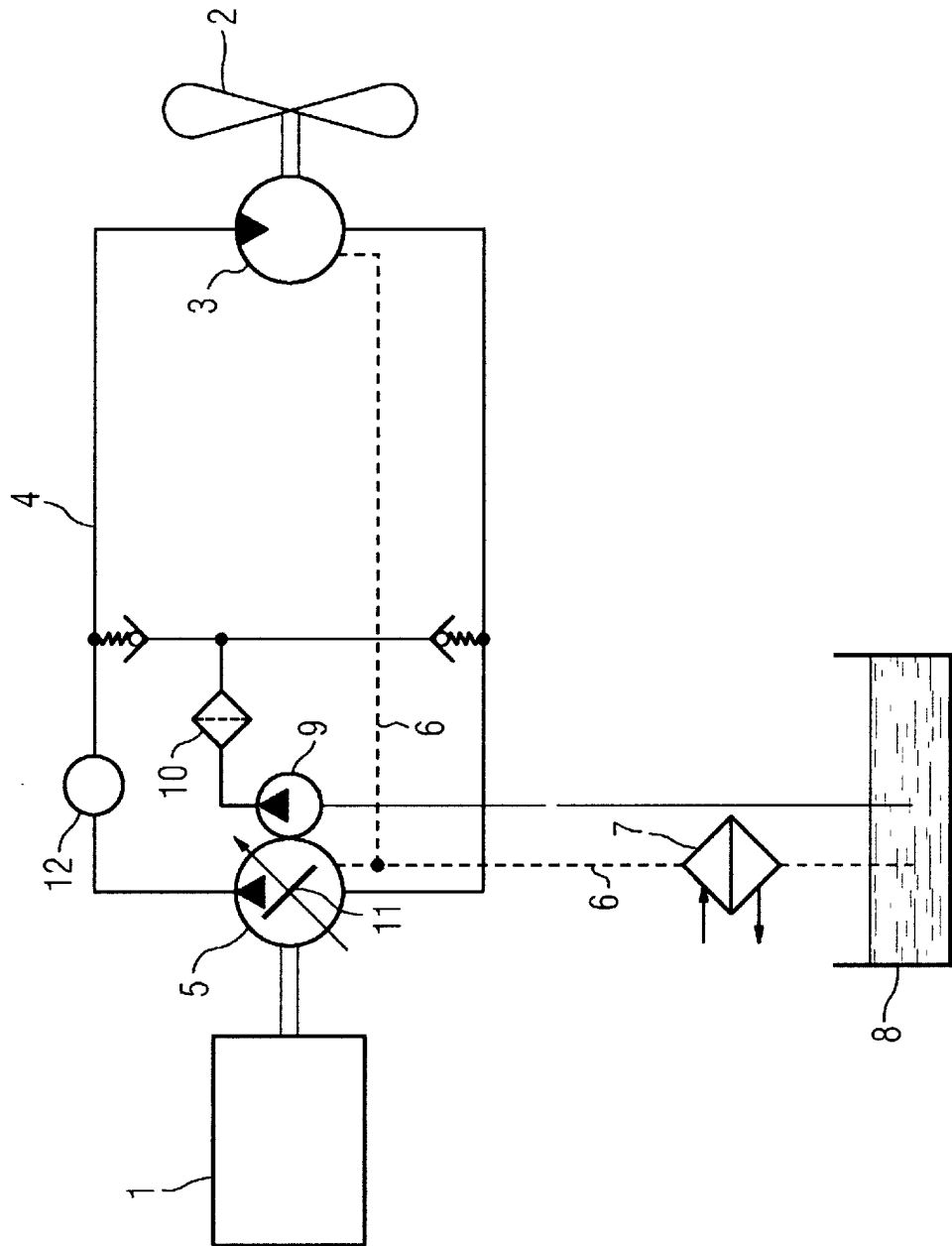
tor (3) mit dem Lüfter (2) direkt gekoppelt ist.

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass im geschlossenen Hydraulikkreislauf (4) ein Volumenstromregler (12) angeordnet ist. 5
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass die Drehzahl des Lüfters (2) durch einen ihm zugeordneten Grenzwertgeber begrenztbar ist, der einen Maximalwert für die Drehzahl des Lüfters (2) gespeichert hat. 10
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass eine Hydraulikpumpe (5) Bestandteil des geschlossenen Hydraulikkreislaufs (4) ist. 15
6. Vorrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass zum Antreiben der Hydraulikpumpe (5) diese mit dem Verbrennungsmotor (1) verbunden ist. 20
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet, dass das Fördervolumen der Hydraulikpumpe (5) zum Regeln der Drehzahl des Lüfters (2) regelbar ist. 25
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass das Fördervolumen der Hydraulikpumpe (5) abhängig von der Drehzahl des Verbrennungsmotors (1) regelbar ist. 30
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass das Fördervolumen der Hydraulikpumpe (5) in Abhängigkeit von der Temperatur der Kühlflüssigkeit in der dem Kühler zugeordneten Kühlanlage regelbar ist. 35
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass das Fördervolumen der Hydraulikpumpe (5) durch Verändern des Schwenkwinkels einer in der Hydraulikpumpe (5) angeordneten Schwenkscheibe (11) regelbar ist. 40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 10 5038

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X A	US 5 875 630 A (WALSH ET AL) 2. März 1999 (1999-03-02) * Spalte 2, Zeile 45 - Spalte 4, Zeile 39; Abbildung 1 *	1-3,5-7, 9,10 8	F01P7/04 F01P7/16
X A	US 2004/003782 A1 (ZIPLIES HERBERT ET AL) 8. Januar 2004 (2004-01-08) * Absätze [0017], [0018]; Abbildung *	1,2,5,6 7-10	
A	US 5 002 019 A (KLAUCKE ET AL) 26. März 1991 (1991-03-26) * Spalte 2, Zeile 41 - Spalte 3, Zeile 61; Abbildung 3 *	2,9	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1998, Nr. 12, 31. Oktober 1998 (1998-10-31) & JP 10 196364 A (TOYOTA MOTOR CORP), 28. Juli 1998 (1998-07-28) * Zusammenfassung *	4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F01P
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 7. Oktober 2005	Prüfer Luta, D
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P4/C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 10 5038

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-10-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5875630	A	02-03-1999	DE	19825759 A1		04-02-1999
			FR	2764348 A1		11-12-1998
			GB	2333562 A		28-07-1999
			JP	11229874 A		24-08-1999

US 2004003782	A1	08-01-2004	AU	1387702 A		22-03-2002
			CA	2426452 A1		24-04-2003
			DE	10044607 A1		04-04-2002
			WO	0220955 A1		14-03-2002
			EP	1315888 A1		04-06-2003
			JP	2004508480 T		18-03-2004

US 5002019	A	26-03-1991	DE	3903199 C1		05-04-1990
			EP	0380917 A2		08-08-1990
			ES	2034770 T3		01-04-1993

JP 10196364	A	28-07-1998	KEINE			

EPO FORM P0461

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