

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.03.2008 Patentblatt 2008/12

(51) Int Cl.:
F01P 3/02 (2006.01) **F01P 7/16 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: 06120586.0

(22) Anmeldetag: 13.09.2006

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **Ford Global Technologies, LLC**
Dearborn, MI 48126 (US)

(72) Erfinder:

- **Mehring, Jan**
50668 Köln (DE)

- **Steiner, Bernd**
51467 Bergisch-Gladbach (DE)
- **Harbolla, Bernd**
41469 Neuss (DE)

(74) Vertreter: **Drömer, Hans-Carsten**
Ford-Werke Aktiengesellschaft,
Patentabteilung NH/DRP,
Henry-Ford-Strasse 1
50725 Köln (DE)

Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137 (2)
EPÜ.

(54) **Kühlmittelkreislauf**

(57) Die Erfindung betrifft einen getrennten Kühlmittelkreislauf (16) eines Verbrennungsmotors (17), wobei ein Zylinderkopfwassermantel (18) und ein Motorblockwassermantel (19) vorgesehen ist. Der getrennte Kühlmittelkreislauf (1) weist eine Pumpe (21), einen Kühler (22), einen Thermostat (23) und eine Heizung (24) auf, wobei in dem getrennten Kühlmittelkreislauf ein Kühlmittel

zirkuliert.

Um zu erreichen, daß eine Aufwärmphase des Verbrennungsmotors erheblich reduziert wird, ist vorgesehen, daß das Thermostat (23) derart angeordnet ist, daß dieses eine Strömung des Kühlmittels durch den Motorblockwassermantel (19) und durch den Kühler (22) simultan steuert, wenn das Kühlmittel eine vorgegebene Temperatur übersteigt.

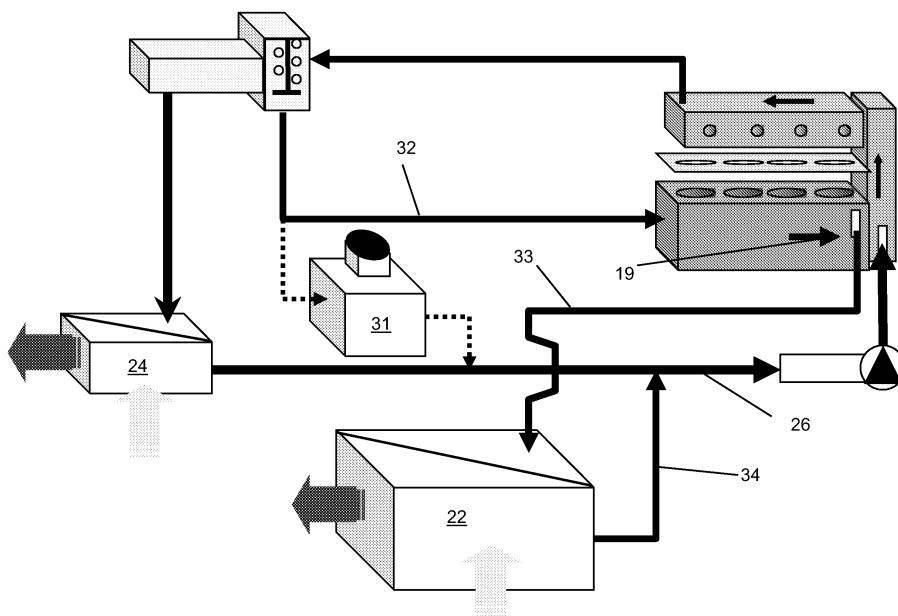


Fig. 4

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen getrennten Kühlmittelkreislauf eines Verbrennungsmotors, wobei ein Zylinderkopfwassermantel und ein Motorblockwassermantel vorgesehen ist, wobei der getrennte Kühlmittelkreislauf eine Pumpe, einen Kühler, ein Thermostat und eine Heizung aufweist, und wobei in dem getrennten Kühlmittelkreislauf ein Kühlmittel zirkuliert.

[0002] Bekannt ist, daß es zweckmäßig ist, den Motorblock und den Zylinderkopf des Verbrennungsmotors jeweils getrennt oder wenigstens überwiegend getrennt voneinander mit einem Kühlmittel eines Kühlmittelkreislaufs durchströmen zu lassen. Auf diese Weise können der Zylinderkopf, der thermisch vor allem mit der Brennraumwand, der Ansaugluftführung und der Abgasabführung gekoppelt ist und der Motorblock, der thermisch vor allem mit den Reibstellen gekoppelt ist, unterschiedlich gekühlt werden. Durch dieses so genannte "Split-Cooling-System" (getrennter Kühlmittelkreislauf) soll erreicht werden, daß in der Warmlaufphase des Verbrennungsmotors der Zylinderkopf gekühlt wird, wobei der Motorblock zunächst noch nicht gekühlt werden soll, so daß der Motorblock schneller auf die erforderliche Betriebstemperatur geführt werden kann, d. h. unter getrenntem Kühlkreislauf sind nicht zwei Kühlkreisläufe zu verstehen, sondern es ist ein Kühlkreislauf für eine Brennkraftmaschine gemeint, bei der der Wassermantel des Zylinderkopfes von dem Wassermantel des Zylinderblocks durch geeignete Mittel separiert ist. Bei manchen Konstruktionsformen können allerdings auch kleine Leckagen vom Zylinderkopfwassermantel zum Zylinderblockwassermantel vorgesehen sein, wobei die Leckagemengen so gering sind, daß man trotzdem von einem getrennten Kühlkreislauf sprechen kann.

[0003] In der DE 103 42 935 A1 z. B. ist eine Verbrennungskraftmaschine mit einem Kühlkreislauf mit wenigstens einem ersten Kühlmittelkanal und wenigstens einem zweiten Kühlmittelkanal offenbart, der parallel mit dem ersten Kühlmittelkanal verbunden ist. Weiter weist die Verbrennungskraftmaschine den Kühlmittelkanälen zugeordnete Drosselungsmittel für die Beeinflussung des die Kühlmittelkanäle passierenden Kühlmittelstroms auf, sowie eine mechanisch antreibbare Kühlmittelpumpe für die Umwälzung des Kühlmittels durch die Kühlmittelkanäle. Es sind Steuermittel vorgesehen, die Stellgrößen für die individuelle Steuerung der Drosselungsmittel bereitstellen.

[0004] Die DE 195 24 424 A1 betrifft eine Flüssigkeitskühlung einer Brennkraftmaschine mit einem Kühlflüssigkeitsstrom durch einen Kühlflüssigkeitskreislauf, in dem ein von der Kühlflüssigkeit durchströmter Kühlraum der Brennkraftmaschine, ein Kühler für die Kühlflüssigkeit, eine die Kühlflüssigkeit umwälzende Pumpe und ein thermostatisch kontrolliertes Ventil vorgesehen ist, das bei einer niedrigen Kühlflüssigkeitstemperatur den Kühlflüssigkeitsstrom durch den Kühlraum der Brennkraftmaschine bei einer niedrigen Kühlflüssigkeitstemperatur

den Kühlflüssigkeitsstrom durch den Kühler unterhalb des Wertes des Kühlflüssigkeitsstroms durch den Kühlraum der Brennkraftmaschine reduziert. Es kann aber auch ein Lastsensor der Brennkraftmaschine vorgesehen sein, der bei einer hohen Last der Brennkraftmaschine der Reduzierung des Kühlflüssigkeitsstroms durch den Kühlraum der Brennkraftmaschine entgegenwirkt. Zudem können ein mit dem Kühlflüssigkeitskreislauf verbundener Heizungswärmetauscher und ein Stellmittel vorgesehen sein, das bei einer in Betriebnahme und/oder Steigerung einer Betriebsamkeit des Heizungswärmetauschers der Reduzierung des Kühlflüssigkeitsstromes durch den Kühler entgegenwirkt.

[0005] Die DE 102 61 070 A1 offenbart eine Wasserrummantelungsstruktur für einen Zylinderkopf und einen Zylinderblock eines Motors mit einem darin angepaßten, geteilten Kühlsystem. Die Wasserrummantelungen für den Zylinderkopf und den Zylinderblock sind jeweils und unabhängig voneinander geformt, wobei ein Einlaß zwischen dem Zylinderkopf und dem Zylinderblock geteilt ist. Dessen Querschnittsfläche ist nach innen gelangend reduziert, wobei Positionen von zwei Auslässen zu dem Zylinderkopf verschoben sind.

[0006] Auch in der KR 1020040033579 A ist ein Split-Cooling-System offenbart, wobei ein Thermostatgehäuse als einzelner Gegenstand ausgestaltet ist und an einem hinteren Ende des Verbrennungsmotors angeordnet ist. In der DE 101 27 219 A1 ist eine Kühlanlage für einen Verbrennungsmotor mit wenigstens zwei Zylinderreihen, insbesondere für einen V-Motor offenbart.

[0007] Die DE 102 19 481 A1 beschäftigt sich mit einem Verbrennungsmotor mit einem Zylinderkurbelgehäuse und einem Zylinderkopf, mit einem Kühlwasserkreislauf mit einem im Zylinderkopf zwischen einer Zutrittsöffnung und einer Austrittsöffnung erstreckend ausgebildeten ersten Kühlwassermantel und mit einem hier von getrennt in Zylinderkurbelgehäuse zwischen einer Zutrittsöffnung und einer Austrittsöffnung erstreckend ausgebildeten zweiten Kühlwasserkanal und mit einer im Kühlwasserkreislauf angeordneten, gemeinsamen Kühlwasserpumpe. Ein dritter Kühlwasserkanal verbindet die Austrittsöffnung des ersten im Zylinderkopf ausgebildeten Kühlwasserkanals mit der Zutrittsöffnung der Kühlwasserpumpe. Ein vierter Kühlwasserkanal verbindet die Austrittsöffnung der Kühlwasserpumpe mit der Zutrittsöffnung des zweiten im Zylinderkurbelgehäuse ausgebildeten Kühlwasserkanals zur Weiterleitung des Kühlwassers aus dem ersten in den zweiten Kühlwasserkanal.

[0008] Auch die DE 196 28 542 A1 beschäftigt sich mit einem Split-Cooling-System, wobei der Zylinderkopf bzw. die Zylinderköpfe durch einen Kühlwasserkreislauf gekühlt sind, der nur durch den Zylinderkopf verläuft und in dem eine Kühlwasserpumpe eingefügt ist.

[0009] Ebenso beschäftigt sich die DE 34 40 504 C2 mit dem Split-Cooling-System bzw. getrennten Kühlmittelkreisläufen für einen Zylinderblock und den Motorblock.

[0010] Die EP 0 816 651 B1 beschäftigt sich mit dem Problem, eine Vorrichtung anzugeben, welche die Aufheizzeit einer Auspuffleitung verringern und gleichzeitig die Temperatur der Wände des Motorblocks bei geringer Last auf einen ausreichenden Wert schnell ansteigen lassen und halten kann, wobei jedenfalls die Betriebsbedingungen des Motors in allen Betriebszuständen verbessert werden sollen. Zu diesem Zweck offenbart die EP 0 816 651 B1 eine Vorrichtung für den Verbrennungsmotor, welcher einen Zylinderblock und einen Zylinderkopf aufweist, deren Wände zum Begrenzen eines ersten Teils und eines zweiten, davon unterschiedlichen Teils, und desselben durch diese Wände getrennten Kühlkreislauf gestaltet sind.

[0011] Die EP 1 239 129 A2 beschäftigt sich mit einem einfachen Kühlsystem zur Kühlung des Verbrennungsmotors.

[0012] Ein herkömmliches Kühlsystem 1 ist in den Figuren 1 und 2 dargestellt. Das herkömmliche Kühlsystem 1 weist sowohl einen Zylinderkopfwassermantel 2 und einen Motorblockwassermantel 3, eine Pumpe 4, einen Kühler 6 (Figur 2), ein Thermostat 7 und eine Heizung 8 auf. Weiter kann der Kühlmittelkreislauf 1 Entgasungsvorrichtungen 9 und natürlich Verbindungsleitungen 11 zu den einzelnen Bestandteilen aufweisen.

[0013] Unterhalb einer spezifischen Kühltemperatur von beispielsweise 90°C fließt das Kühlmittel durch die Pumpe 4, durch die beiden Wassermäntel 2, 3, die Heizung 8 und das Thermostat 7, wobei die jeweiligen Bestandteile in Serie zueinander geschaltet sind. Dies ist beispielhaft in Figur 1 als Darstellung des bekannten Standes der Technik dargestellt.

[0014] Wenn das Steuerelement dem Thermostat 7 das Erreichen der spezifischen Temperatur anzeigt, öffnet das Thermostat 7, so daß das Kühlmittel zusätzlich durch den Kühler 6 parallel zu der Heizung 8 fließt. Dies ist beispielhaft in Figur 2 zum Stand der Technik dargestellt. In dem in den Figur 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die spezifische Temperatur zum Öffnen des Thermostats auf 90°C festgelegt bzw. vorgegeben, wobei diese Temperatur natürlich nicht auf den genannten Betrag beschränkt sein soll, sondern natürlich auch andere Beträge aufweisen kann.

[0015] Im Stand der Technik sind die Vorteile und Ausgestaltungskonzepte von getrennten Kühlkreisläufen (Split-Cooling-System) im Vergleich zu dem in den Figuren 1 und 2 dargestellten konventionellen Kühlmittelkreislauf seit langer Zeit bekannt, wobei aber die Realisation, insbesondere wegen der entstehenden Kosten eines zusätzlichen Thermostats oder eines komplexen zweifach wirkenden Thermostats äußerst schwierig ist. Nachteilig ist weiterhin, daß die Kühlmittelströmungsaufteilung zwischen dem Zylinderkopf und dem Motorblockwassermantel in beiden Phasen (Thermostat geschlossen unterhalb 90°C, Thermostat geöffnet oberhalb 90°C) fixiert ist, was zu einer unnötigen hohen Wärmeabgabe und einer geringen Aufwärmung des Motorblocks und des Ölfilms entlang der Laufbuchsen führt.

[0016] Von daher liegt der Erfindung die Aufgabe zu grunde, einen getrennten Kühlmittelkreislauf der ein- gangs genannten Art mit einfachen Mitteln so zu verbessern, daß die Aufwärmphase des Motorblocks erheblich reduziert ist.

[0017] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß das Thermostat derart angeordnet ist, daß dieses eine Strömung des Kühlmittels durch den Motorblockwassermantel und durch den Kühler simultan steuert, wenn das Kühlmittel eine vorgegebene Temperatur übersteigt.

[0018] Vorteilhaft sind die einzelnen Komponenten des getrennten Kühlmittelkreislaufes in, im Vergleich zum Stand der Technik, unterschiedlicher Art miteinander verbunden, so daß die Wärmeabgabe von dem Motorblock während seiner Aufwärmphase erheblich reduziert ist. Dies führt zu höheren Werkstoff- als auch Öl-temperaturen, wodurch die Reibung und die thermischen Verluste reduziert werden. Die vorteilhafte Ausführung des erfindungsgemäßen Kühlmittelkreislaufs kombiniert die Vorteile des getrennten Kühlmittelkreislaufs (schnelles Aufwärmen), wodurch der Kraftstoffverbrauch und die Entstehung schädlicher Emissionen erheblich verringert werden, wodurch aber auch die Lebensdauer des Verbrennungsmotors verlängert bzw. erhöht wird.

[0019] Vorteilhaft können aber die gleichen Komponenten verwendet werden, wie in dem konventionellen Kühlmittelkreislauf. Günstig im Sinne der Erfindung ist vorgesehen, daß das Thermostat in Fließrichtung des Kühlmittels gesehen zwischen dem Verbrennungsmotor und der Heizung angeordnet ist.

[0020] Zweckmäßigerweise ist das Thermostat über eine Verbindungsleitung mit dem Motorblockwassermantel verbunden, wobei der Motorblockwassermantel günstigerweise mit dem Kühler verbunden ist.

[0021] Vorteilhaft ist die Heizung mit der Pumpe verbunden, wobei zweckmäßigerweise vorgesehen ist, daß der Kühler mit einer Verbindungsleitung der Heizung zur Pumpe verbunden ist.

[0022] Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des getrennten Kühlmittelkreislaufes, bei dem das Thermostat den Kühlmittelfluß sowohl durch den Kühler als auch durch den Motorblockwassermantel simultan steuert, kann das Thermostat vorteilhaft als einfach wirkendes Thermostat ausgeführt sein.

[0023] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen und der folgenden Figurenbeschreibung offenbart. Es zeigen:

50 Fig. 1 und Fig. 2 Ausführungen von Kühlmittelkreisläufen nach dem Stande der Technik

Fig. 3 eine Prinzipskizze eines getrennten Kühlmittelkreislaufes mit einem geschlossenen Thermostat, und

55 Fig. 4 den Kühlmittelkreislauf aus Figur 3 mit geöffnetem Thermostat.

[0024] In den unterschiedlichen Figuren sind gleiche Teile stets mit denselben Bezugszeichen versehen, so daß diese in der Regel auch nur einmal beschrieben werden.

[0025] Figur 1 und 2 wurden bereits bei der Würdigung des Standes der Technik behandelt.

[0026] Die Figuren 3 und 4 zeigen einen getrennten Kühlmittelkreislauf 16 ("Split-cooling-System") eines Verbrennungsmotors 17, wobei ein Zylinderkopfwassermantel 18 und ein Motorblockwassermantel 19 (Figur 4) vorgesehen ist. Der getrennte Kühlmittelkreislauf 16 weist eine Pumpe 21, einen Kühler 22, einen Thermostat 23 und eine Heizung 24 auf, wobei in dem getrennten Kühlmittelkreislauf 16 ein Kühlmittel zirkuliert. Das Thermostat 23 ist derart angeordnet, daß dieses eine Strömung des Kühlmittels durch den Motorblockwassermantel 19 und durch den Kühler 22 simultan steuert, wenn das Kühlmittel eine vorgegebene Temperatur übersteigt (Figur 4).

[0027] Die vorgegebene Temperatur soll in den dargestellten Ausführungsbeispielen 90°C betragen, so daß das Thermostat unterhalb einer Kühlmitteltemperatur von 90°C geschlossen ist (Figur 3) und oberhalb einer Kühlmitteltemperatur von 90°C geöffnet ist (Figur 4). Selbstverständlich ist die angegebene Kühlmitteltemperatur nur beispielhaft genannt, und soll nicht beschränkend sein.

[0028] Das Thermostat 23 ist zwischen dem Verbrennungsmotor 17 und der Heizung 24 angeordnet. Die Heizung 24 ist über eine Verbindungsleitung 26 mit der Pumpe 21 verbunden, welche über eine Verbindungsleitung 27 mit dem Verbrennungsmotor 17 verbunden ist. Wie der Figur 3 zu entnehmen ist, fließt das Kühlmittel von der Pumpe 21 ausgehend direkt in den Zylinderkopfwassermantel 18 und wird von dort aus über eine Verbindungsleitung 28 dem Thermostat 23 zugeführt.

[0029] Das Thermostat 23 ist als einfach wirkendes Thermostat ausgeführt, so daß dieses bei einer Kühlmitteltemperatur unterhalb der beispielhaft genannten 90°C geschlossen ist, was bedeutet, daß das Kühlmittel durch das Thermostat 23 direkt der Heizung 24 zugeleitet wird, wobei hier natürlich ebenfalls eine Verbindungsleitung 29 vorgesehen ist. Es ist leicht vorstellbar, daß durch diese Anordnung eine Aufwärmphase des Verbrennungsmotors 17 erheblich reduziert werden kann, da der Motorblock zunächst nicht gekühlt wird.

[0030] Den Figuren 3 und 4 ist weiterhin eine Entgasungsvorrichtung 31 zu entnehmen.

[0031] Wenn die Kühlmitteltemperatur die vorgegebene Temperatur von beispielsweise 90°C übersteigt, öffnet das Thermostat 23 zu einer Verbindungsleitung 32, welche mit dem Motorblockwassermantel 19 verbunden ist (Figur 4). Das Kühlmittel fließt, wie der Figur 4 zu entnehmen ist, durch das Thermostat 23 also sowohl zu der Heizung 24 als auch zu dem Motorblockwassermantel 19. Aus dem Motorblockwassermantel 19 strömt das Kühlmittel über eine Verbindungsleitung 33 zum Kühler 22, wobei das Kühlmittel hier ähnlich wie in der Heizung

24 gekühlt wird. Der Kühler 22 ist über eine Verbindungsleitung 34 mit der Verbindungsleitung 26 der Heizung 24 zur Pumpe 21 verbunden, wobei die Verbindungsleitung 34 in die Verbindungsleitung 26 mündet.

5 **[0032]** Weiter ist der Figur 4 zu entnehmen, daß die Entgasungsvorrichtung 31 mit der Verbindungsleitung 32 des Thermostats 23 zum Motorblockwassermantel 19 und zum anderen mit der Verbindungsleitung 26 der Heizung 24 zur Pumpe 21 verbunden ist.

10 **[0033]** Bei dem in den Figuren 3 und 4 dargestellten Ausführungsbeispiel wird die Aufwärmphase des Verbrennungsmotors erheblich verkürzt, wobei dieser Effekt unter Verwendung bekannter Komponenten überraschenderweise durch eine andere Anordnung der Komponenten, insbesondere des Thermostats 23, welches vorteilhaft als preiswertes, einfach wirkendes Thermostat ausgeführt ist, erreicht wird.

20 Patentansprüche

1. Getrennter Kühlmittelkreislauf eines Verbrennungsmotors (17), wobei ein Zylinderkopfwassermantel (18) und ein Motorblockwassermantel (19) vorgesehen ist, wobei der getrennte Kühlmittelkreislauf (16) eine Pumpe (21), einen Kühler (22), einen Thermostat (23) und eine Heizung (24) aufweist, und wobei in dem getrennten Kühlmittelkreislauf (16) ein Kühlmittel zirkuliert,

25 **dadurch gekennzeichnet, daß**

das Thermostat (23) derart angeordnet ist, daß dieses eine Strömung des Kühlmittels durch den Motorblockwassermantel (19) und durch den Kühler (22) simultan steuert, wenn das Kühlmittel eine vorgegebene Temperatur übersteigt.

2. Getrennter Kühlmittelkreislauf nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß**

30 das Thermostat (23) in Fließrichtung des Kühlmittels gesehen zwischen dem Verbrennungsmotor (17) und der Heizung (24) angeordnet ist.

3. Getrennter Kühlmittelkreislauf nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß**

40 das Thermostat (23) über eine Verbindungsleitung (32) mit dem Motorblockwassermantel (19) verbunden ist.

4. Getrennter Kühlmittelkreislauf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß**

45 der Motorblockwassermantel (19) mit dem Kühler (22) verbunden ist.

5. Getrennter Kühlmittelkreislauf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß**

55

- die Heizung (24) mit der Pumpe (21) verbunden ist.
6. Getrennter Kühlmittelkreislauf nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß 5
 der Kühler (22) mit einer Verbindungsleitung (26) der Heizung (24) zur Pumpe (21) verbunden ist.
7. Getrennter Kühlmittelkreislauf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 10
dadurch gekennzeichnet, daß
 das Thermostat (23) als einfach wirkendes Thermostat ausgeführt ist.

15

**Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2)
 EPÜ.**

1. Getrennter Kühlmittelkreislauf eines Verbrennungsmotors (17), wobei ein Zylinderkopfwassermantel (18) und ein Motorblockwassermantel (19) vorgesehen ist, wobei der getrennte Kühlmittelkreislauf (16) eine Pumpe (21), einen Kühler (22), ein einziges Thermostat (23) und eine Heizung (24) aufweist, und wobei in dem getrennten Kühlmittelkreislauf (16) ein Kühlmittel zirkuliert, wobei das Thermostat (23) derart angeordnet ist, daß dieses eine Strömung des Kühlmittels durch den Motorblockwassermantel (19) und durch den Kühler (22) simultan steuert, wenn das Kühlmittel eine vorgegebene Temperatur übersteigt.

dadurch gekennzeichnet, daß
 das Thermostat (23) in Fließrichtung des Kühlmittels gesehen zwischen dem Verbrennungsmotor (17) und der Heizung (24) angeordnet ist, die über eine Verbindungsleitung (26) mit der Pumpe (21) verbunden ist, wobei der Kühler (22) mit der Verbindungsleitung (26) der Heizung (24) zur Pumpe (21) verbunden ist, und wobei das Kühlmittel aus dem Zylinderkopfwassermantel (18) strömend durch das Thermostat (23) lediglich der Heizung (24) zugeleitet wird, wenn das Kühlmittel einen Temperaturbetrag unterhalb der vorgegebenen Temperatur aufweist, und wobei das Kühlmittel durch das Thermostat (23) sowohl zu der Heizung (24) als auch zu dem Motorblockwassermantel (19) fließt, aus dem das Kühlmittel über eine Verbindungsleitung (33) zum Kühler (22) strömt, wenn das Kühlmittel die vorgegebene Temperatur übersteigt.

50

2. Getrennter Kühlmittelkreislauf nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
 das Thermostat (23) über eine Verbindungsleitung (32) mit dem Motorblockwassermantel (19) verbunden ist.

55

3. Getrennter Kühlmittelkreislauf nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, daß
 das Thermostat (23) als einfach wirkendes Thermostat ausgeführt ist.

Stand der Technik

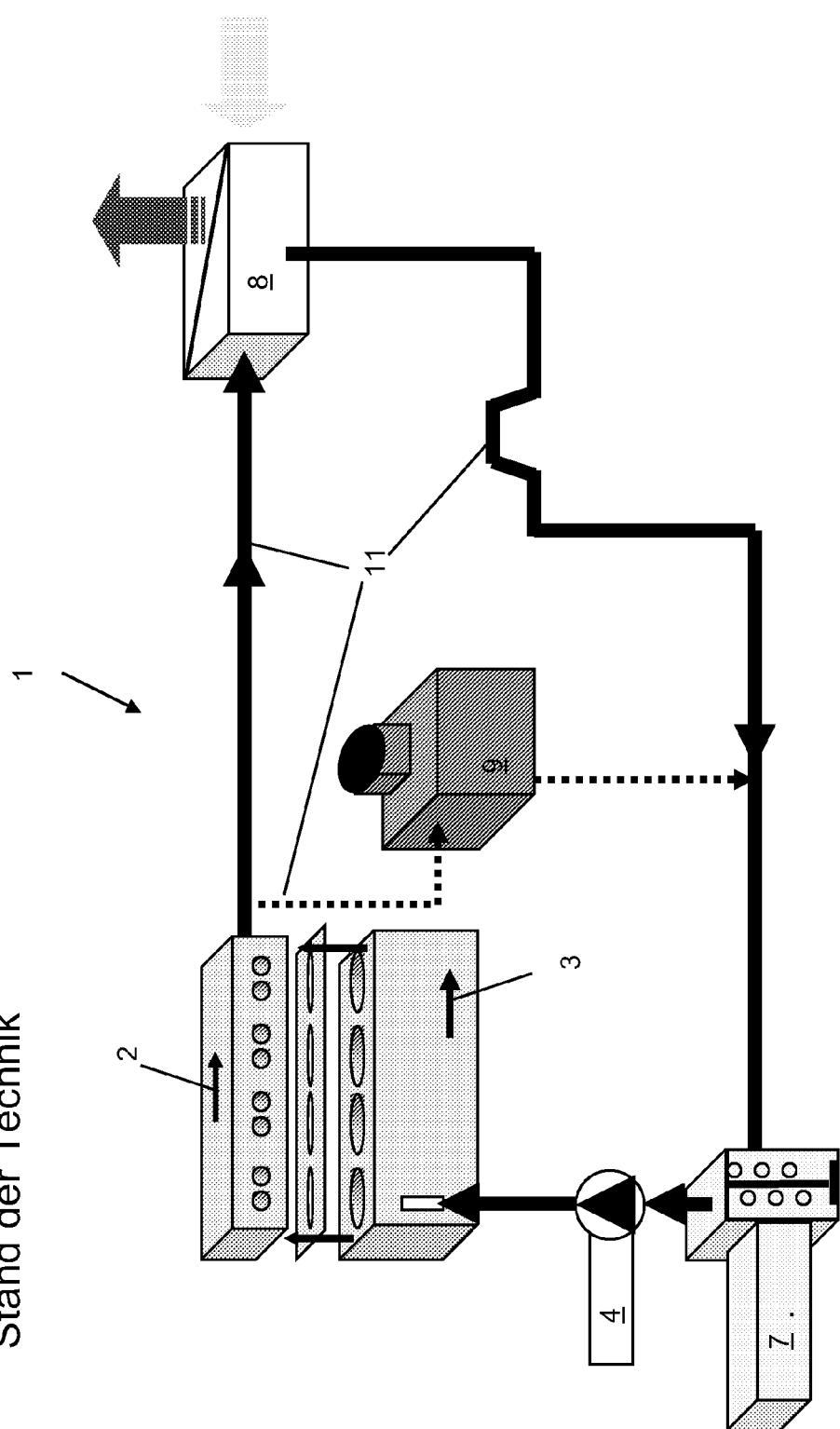


Fig. 1

Stand der Technik

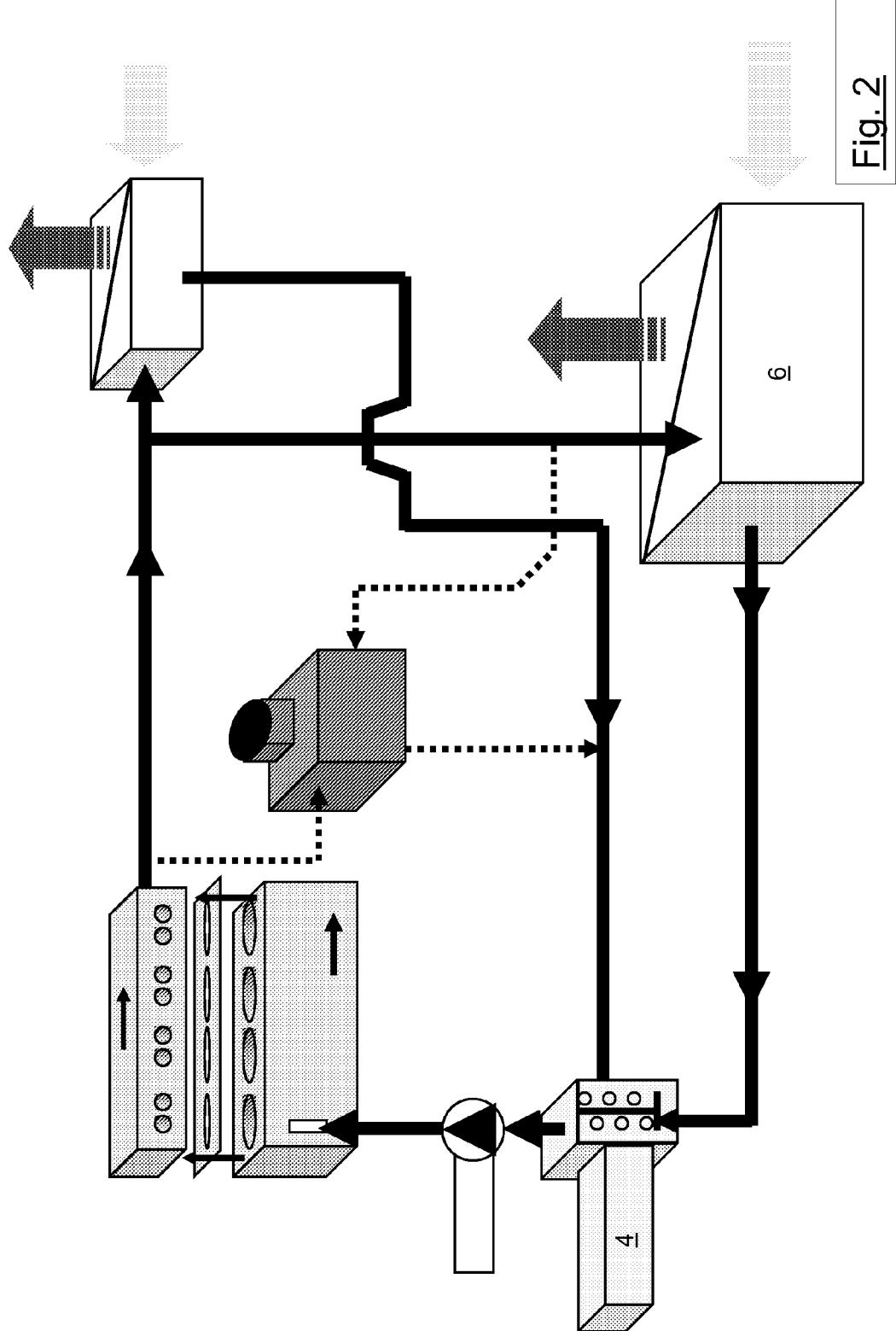


Fig. 2

Fig. 3

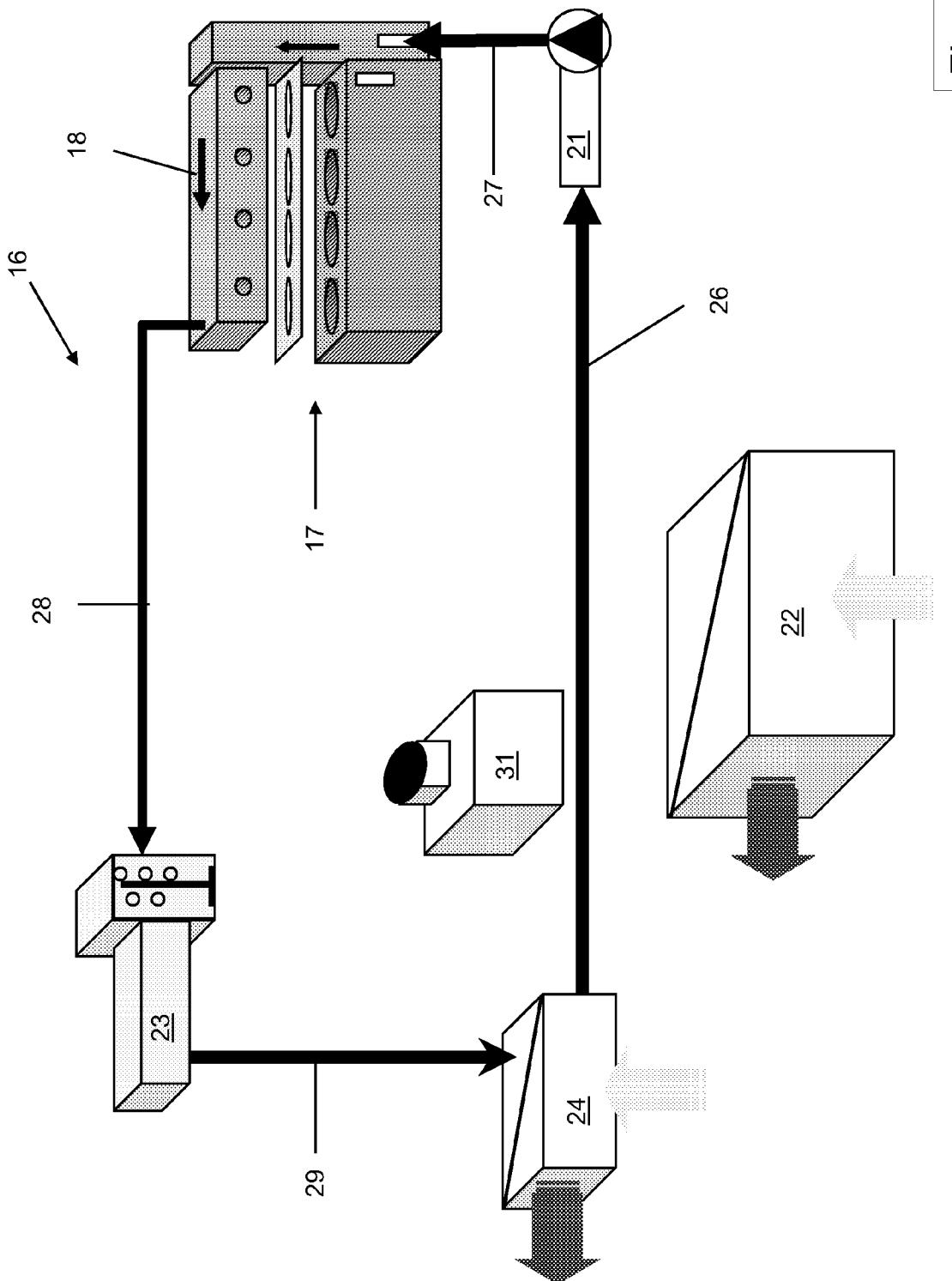
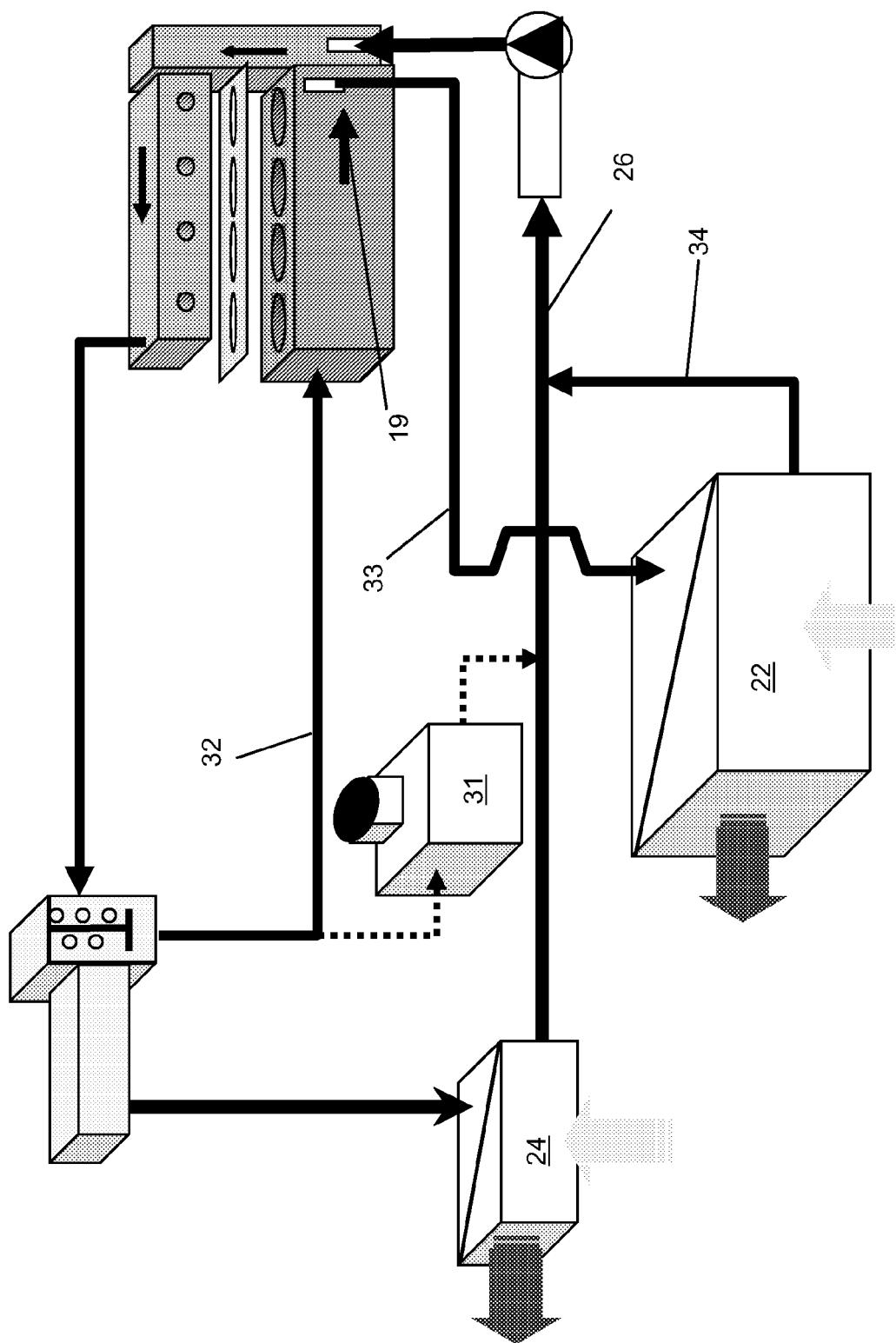


Fig. 4





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreift Anspruch	
X	FR 2 860 833 A (PEUGEOT CITROEN) 15. April 2005 (2005-04-15) * Seite 5, Zeile 14 - Zeile 23 * * Seite 9, Zeile 22 - Seite 10, Zeile 13; Abbildungen *	1-7	INV. F01P3/02 F01P7/16
X	US 5 385 123 A (EVANS) 31. Januar 1995 (1995-01-31) * Spalte 6, Zeile 20 - Zeile 60; Abbildung 2 *	1-7	
A	DE 87 02 564 U (FIAT) 25. Juni 1987 (1987-06-25) * Abbildungen *	1,3,4,7	
D,A	WO 03/093661 A (AUDI) 13. November 2003 (2003-11-13) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1,4,7	
D,A	EP 0 816 651 A (PEUGEOT) 7. Januar 1998 (1998-01-07) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1,3,4,7	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
			F01P
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
4	Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
	Den Haag	14. Februar 2007	MATRAY, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
EPO FORM 1503.03.82 (P04C03)			

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

EP 06 12 0586

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.

14-02-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
FR 2860833	A	15-04-2005		KEINE		
US 5385123	A	31-01-1995		KEINE		
DE 8702564	U	25-06-1987	BR ES FR IT	6700175 U 1001737 U1 2594484 A1 1187952 B	15-12-1987 16-05-1988 21-08-1987 23-12-1987	
WO 03093661	A	13-11-2003	DE	10219481 A1		20-11-2003
EP 0816651	A	07-01-1998	DE DE ES FR	69707980 D1 69707980 T2 2164311 T3 2750164 A1	13-12-2001 04-04-2002 16-02-2002 26-12-1997	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10342935 A1 [0003]
- DE 19524424 A1 [0004]
- DE 10261070 A1 [0005]
- KR 1020040033579 A [0006]
- DE 10127219 A1 [0006]
- DE 10219481 A1 [0007]
- DE 19628542 A1 [0008]
- DE 3440504 C2 [0009]
- EP 0816651 B1 [0010] [0010]
- EP 1239129 A2 [0011]